

U

HANDBUCH DER PSYCHOLOGIE

—

in 12 Bänden

Herausgegeben von

Prof. Dr. K. GOTTSCHALDT
Göttingen

Prof. Dr. Ph. LERSCH
München

Prof. Dr. F. SANDER
Bonn

Prof. Dr. H. THOMAE
Bonn

Redaktion

Prof. Dr. H. THOMAE
Bonn

1. Band

ALLGEMEINE PSYCHOLOGIE

I. DER AUFBAU DES ERKENNENS

1. Halbband: Wahrnehmung und Bewußtsein

VERLAG FÜR PSYCHOLOGIE • DR. C. J. HOGREFE • GÖTTINGEN

ALLGEMEINE PSYCHOLOGIE

I. DER AUFBAU DES ERKENNENS

1. Halbband: Wahrnehmung und Bewußtsein

Unter Mitarbeit von

Dipl.-Psych. N. Bischof, Prof. Dr. R. Chodolle, Dr. G. Crabbé, Priv. Doz. Dr. J. Drösler, Dipl.-Psych. H. Erke, Prof. Dr. K. Eyferth, Prof. Dr. P. Fraisse, Prof. Dr. C.-F. Graumann, Prof. Dr. L. M. Hurvich, Prof. Dr. D. Jameson, Prof. Dr. G. Johansson, Prof. Dr. G. Kanizsa, Prof. Dr. W. D. Keidel, Prof. Dr. R. Kenshalo, Prof. Dr. I. Kohler, Prof. Dr. Dr. h. c. W. Metzger, Prof. Dr. A. Michotte, Prof. Dr. J. P. Nafe, Prof. Dr. R. Rausch, Dr. G. Reinert, Prof. Dr. G. L. Tinés, Prof. Dr. H. Werner, Prof. Dr. W. Witte

herausgegeben von

Prof. Dr. Dr. h. c. W. METZGER

Münster/W.

unter Mitwirkung von

Dipl.-Psych. H. ERKE

Münster/W.

P
E 34
60011,1,1

VERLAG FÜR PSYCHOLOGIE • DR. C. J. HOGREFE • GÖTTINGEN

(1966)

Universität München
Ev.-luth. Fakultät
Seminar für praktische Theologie

68/12290

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.

Copyright by Verlag für Psychologie, Dr. C. J. Hogrefe, Göttingen, 1966.

Printed in Germany.

Herstellung: Dieterichsche Universitäts-Buchdruckerei W. Fr. Kaestner, Göttingen

INHALTSVERZEICHNIS

I. Teil: Einleitung: Wahrnehmung und Bewußtsein

1. Kapitel: Prof. Dr. Dr. h. c. W. Metzger, Münster i. W.

Der Ort der Wahrnehmungslehre im Aufbau der Psychologie . . .	3
I. Die Stellung der Bewußtseinslehre im Ganzen der Psychologie . . .	3
II. Die Stellung der Wahrnehmungslehre innerhalb der Lehre vom Bewußtsein	5
III. Wahrnehmungslehre und Erkenntnistheorie	11
IV. Bemerkungen zur Psychophysik	15

2. Kapitel: Dipl.-Psych. N. Bischof, Seewiesen, Obb.

Erkenntnistheoretische Grundlagenprobleme der Wahrnehmungspsychologie	21
I. Die Standortfrage	21
1. Erste Bedeutung von „Außen“ und „Innen“: Der Andere und ich selbst	21
2. Zweite Bedeutung von „Außen“: Das Physische	23
3. Dritte Bedeutung von „Außen“ und „Innen“: Die Außenwelt und der Organismus	24
4. Vierte Bedeutung von „Außen“ und „Innen“: Das Anschaulich-Körperliche und das Anschaulich-Seelische	25
5. Zweite Bedeutung von „Innen“: Das Phänomenale	26
II. Die kritisch-realistische Konstruktion	27
1. Naiv-phänomenale, kritisch-phänomenale und transphänomenale Welt	27
2. Psychologie auf kritisch-realistischer Basis	30
a) Psychologie und Physik	30
b) Beschreibende (phänomenologische) Psychologie	31
c) Erklärende (funktionale) Psychologie	36
d) Fünfte Bedeutung von „Außen“ und „Innen“: Der „Bewußtseinsinhalt“ und das „Naiv-Gegebene“	38
3. Psychophysik auf kritisch-realistischer Basis	40
a) „Innere“ Psychophysik	40
b) „Äußere“ Psychophysik	40
4. Wahrnehmungslehre auf kritisch-realistischer Basis	42
a) Zur Möglichkeit einer „reinen“ Wahrnehmungspsychologie	42
b) Zum Begriff der Intentionalität	45
c) Sechste Bedeutung von „Innen“: Autonomes (produktionsorientiertes, „formalistisches“) Verständnis der Wahrnehmung	49
d) Sechste Bedeutung von „Außen“: Teleonomes (kognitionsorientiertes, „funktionalistisches“) Verständnis der Wahrnehmung	51

III. Die positivistischen Restriktionen	55
1. Die Hauptrichtungen des modernen Positivismus	55
2. Spielarten des Physikalismus	58
a) Physikalismus und Behaviorismus	58
b) Radikaler Physikalismus	58
c) Revidierter Physikalismus	60
3. Spielarten des Phänomenalismus	62
a) Phänomenalismus und Sensualismus	62
b) Neutraler Monismus	64
c) Revidierter Phänomenalismus	65
IV. Die semi-naiven Kontaminationen	65
1. Allgemeines zum semi-naiven Realismus	65
2. Der semi-naive Physikalismus	66
a) Ältere Sinnespsychologie	66
b) Spekulative Kybernetik	67
3. Der semi-naive Phänomenologismus	70
a) Allgemeine Charakterisierung	70
b) Gestaltkreislehre	71
 3. Kapitel: Prof. Dr. C.-F. Graumann, Heidelberg	
Bewußtsein und Bewußtheit	
Probleme und Befunde der psychologischen Bewußtseinsforschung	79
I. Der Stand der Bewußtseins-Problematik	79
II. Die Mehrdeutigkeit des Bewußtseins-Begriffes	82
1. Geistesgeschichtliche Grundbedeutungen des Bewußtseins	82
2. Die qualitativen Bedeutungen des Bewußtseins	84
a) Bewußt = belebt, organisch	86
b) Bewußt = beseelt, seelisch	86
c) Bewußt = wach	86
d) Bewußt = überhaupt empfindend, reizbar	87
e) Bewußt = unterscheidend, unterschieden	89
f) Bewußt = mitteilbar	92
g) Bewußt = aufmerkend, bemerkend; bemerkt	97
h) Bewußt = vorsätzlich, absichtlich, regulativ	100
i) Bewußt = wissend, inneseiend; gewußt	105
III. Bewußtheit/Unbewußtheit als Problem der experimentellen Psychologie	109
1. Bewußtheit als abhängige Variable im Lernexperiment	111
2. Bewußtheit als abhängige Variable im Wahrnehmungs-Experiment	112
IV. Deskriptive Elemente einer Bewußtseins-Theorie	115

II. Teil: Die Qualitätssysteme

4. Kapitel: Prof. Dr. L. M. Hurvich und Prof. Dr. Dorothea Jameson, Philadelphia, Pa. Aus dem Englischen übertragen von Heiner Erke	
Theorie der Farbwahrnehmung	131
I. Farb-Erscheinungen	131
II. Die Theorie der Gegenfarben	133
III. Gegenüberstellung der theoretischen Voraussagen und der psychophysischen Befunde	140
5. Kapitel: Prof. Dr. G. Kanizsa, Triest; Mailand Bearbeitet und teils aus dem Italienischen übertragen von Heiner Erke	
Die Erscheinungsweisen der Farben	161
I. Oberflächenfarben, Flächenfarben und Raumfarben	162
II. Durchsichtigkeit	163
III. Glanzeindrücke	168
IV. Leuchten und Beleuchtung	169
V. Gegenstandsfarben und Beleuchtung	170
VI. Zwischenstadien und Übergänge von einer Erscheinungsweise zur anderen	175
VII. Die Funktion der Mikrostruktur, des Randgefälles und der Randform	177
VIII. Die Abhängigkeit des Kontrastes und der Angleichung von Gestaltverhältnissen	181
6. Kapitel: Prof. Dr. R. Chocholle, Paris Aus dem Französischen übertragen und bearbeitet von Heiner Erke	
Das Qualitätssystem des Gehörs	192
I. Frequenzabhängige Aspekte des Gehörs	194
1. Der Bereich der hörbaren Frequenzen	194
2. Von der absoluten Frequenz abhängige Merkmale der Gehörserscheinungen	197
3. Die Frequenzunterschiedsschwelle	199
4. Tonhöhenkalen	199
5. Die Beziehungen zwischen Tonhöhe und Intensität	202
6. Die Beziehungen zwischen Tonhöhe und Dauer	203
7. Schwebungen und Kombinationstöne	204
8. Die Tonhöhe rhythmisch veränderlicher (modulierter) Töne	206
9. Im Ohr erzeugte Verzerrungstöne	206
10. Das Wiedererkennen von Gehörsqualitäten; das sogenannte absolute Gehör	207
11. Die Klangfarbe	208
12. Tondichte, Tonvolumen und Brillanz	209
II. Intensitätsabhängige Aspekte der Gehörswahrnehmung	209
1. Die Hörschwellen	209
2. Die Fühlgrenze und die Schmerzgrenze	211

3. Die Kurven gleicher Lautstärke	211
4. Die Intensitätsunterschiedsschwellen	212
5. Die Lautstärkeskalen	213
6. Verdeckungseffekte	216
III. Zeitliche Aspekte der Gehörswahrnehmung	216
1. Das Ansteigen und Abklingen der Gehörswahrnehmung	217
2. Die Adaptation	217
3. Die akustische Ermüdung	217
7. Kapitel: Prof. Dr. J. P. Nafe und Prof. Dr. D. R. Kenshalo, Tallahassee, Fla.	
Aus dem Englischen übertragen von Heiner Erke	
Somästhesie	221
I. Der Aufbau der Haut	221
1. Das Gefäßsystem der Haut	223
2. Die nervöse Versorgung der Haut	223
3. Punktuelle Verteilung der Empfindlichkeit	224
II. Berührungs- und Druckempfindungen	224
1. Die Rezeptoren	224
2. Die Reizung	225
3. Adaptation	226
4. Schwellen	227
5. Wechselwirkungen zwischen den Nerven	227
III. Temperatursinn	228
1. Reizung	229
2. Der physiologische Nullpunkt und die Adaptation	229
3. Temperaturänderungen	231
4. Hauttemperatur	232
5. Summation	233
6. Schwellen	234
7. Theorie der Reizung	235
a) Temperaturänderung	235
b) Räumliche Gefälle	235
c) Rezeptoren	236
d) Die Hypothese der spezifischen Fasern	236
e) Die Hypothese der spezifischen Gewebe	237
IV. Schmerz	238
1. Methoden der Reizung	238
2. Oberflächenschmerz	239
3. Die Erzeugung von Tiefenschmerz	239
4. Die Reizung	240
5. Schwellen	241
6. Adaptation	241
7. Räumliche Summation	242
8. Doppelter Schmerz	242
V. Sensorische Bahnen	243
1. Das lemniszeale System (Schleifenbahnsystem aus dem Lemniscus medialis)	243
2. Das extralemniszeale System	244

8. Kapitel: Prof. Dr. K. Eyferth, Saarbrücken

Die Chemischen Sinne des Menschen	250
I. Einleitung und Überblick	250
II. Der Geschmack	253
1. Histologie und Physiologie des Geschmackssinnes	253
2. Die Leistungen des Geschmackssinnes	255
3. Die Theorie des Geschmackssinnes	257
III. Der Geruch	259
1. Anatomie und Physiologie des Geruchssinnes	259
2. Die geruchsspezifischen Reize	262
3. Die Leistungen des Geruchssinnes	263
a) Die Geruchsintensität	263
b) Die Unterscheidung von Geruchsqualitäten	266
4. Die Theorie des Geruchssinnes	270

9. Kapitel: Prof. Dr. H. Werner †, Worcester, Mass.

Bearbeitet und teils aus dem Englischen übertragen
von Heiner Erke

Intermodale Qualitäten (Synästhesien)	278
I. Begriff und Einteilung der Synästhesien	278
II. Geschichtliches und Methodisches zum Synästhesieproblem	279
III. Allgemeine Ergebnisse	281
IV. Spezielle Psychologie der Synästhesie: Kurze Übersicht über ihre Ergebnisse	285
V. Zur Theorie der Synästhesien	290
1. Die Assoziationstheorie der Synästhesie	290
2. Die Gefühlstheorie der Synästhesien	290
3. Neuropsychologische Theorien	291
4. Die genetisch-organismische Theorie der Synästhesie	291

III. Teil: Raum und Zeit

10. Kapitel: Dipl.-Psych. N. Bischof, Seewiesen, Obb.

Psychophysik der Raumwahrnehmung	307
I. Die distale Korrelation zwischen Wahrnehmungsraum und physikalischem Raum und das Problem der räumlichen Bezugssysteme	307
1. Motorische und perzeptive Raumorientierung	307
2. „Relative“ und „absolute Lokalisation“: Allgemeines zur Problematik der Terminologie	309
3. „Relative“ und „absolute Lokalisation“: Definitionsgesichtspunkte bei verschiedenen Autoren	311
a) „Relative Lokalisation“. Der simultan-konstellative und der retinale Aspekt	311
b) „Absolute Lokalisation“	311
Der egozentrische Aspekt (312) — Der exozentrische Aspekt (313) — Der labyrinthäre Aspekt (314) — Der topomnestisch-universale Aspekt (314)	
c) Die Stufenordnung der Lokalisationsaspekte	315

4. Funktionale und evidente phänomenal-räumliche Bezugssysteme	316
5. Physikalische und phänomenale Raumstruktur	317
a) Die Struktur des physikalischen Raumes	320
b) Die evidente Struktur des Wahrnehmungsraumes	322
c) Die funktionale Struktur des Wahrnehmungsraumes	326
II. Die zentrale Korrelation zwischen Wahrnehmungsraum und Psychophysischem Niveau und das Problem der Raumwerte	330
1. Zur Legitimation der Fragestellung	330
2. Drei Psychophysiologische Rahmensätze	331
a) Der phänomenologische Grundsatz	331
b) Der Grundsatz der gebundenen Erregungsordnung (Diskontinuitätsprinzip)	331
c) Der Grundsatz der Isomorphie	332
3. Die scheinbare Unvereinbarkeit der drei Rahmensätze: Drei psychophysiologische Lehrmeinungen	332
a) Die Psychophysiologie der atomistischen Theorien	333
b) Die Psychophysiologie der emergentistischen Theorien	333
c) Die Psychophysiologie der Gestalttheorie	335
4. Die Hintergründe der scheinbaren Unvereinbarkeit der Rahmensätze: Drei Zusatzannahmen und ihre Kritik	335
a) Die erste Zusatzannahme: Übertragung und Verarbeitung Gebundene Erregungsordnung und Konstanzannahme (335) — Das Prinzip der rezeptiven Felder (337)	335
b) Die zweite Zusatzannahme: Räumlicher Inhalt und räumliche Nachricht	341
Leib-Seele-Korrespondenz als „Wahrnehmungsakt“ (342) — „Empiristische“ Lokalzeichentheorien (342) — „Nativistische“ Lokalzeichentheorien (345) — Die Parallelfundierung des Anschauungsraumes in der Gestalttheorie (346)	
c) Die dritte Zusatzannahme: Unzerlegbarkeit und Unausgedehntheit	349
Topologischer und „materialistischer“ Elementenbegriff (349) — Das Prinzip der subspezifischen Elementarphänomene (352) — Stoff, Form, Lokalisation und leerer Raum (354)	
III. Die proximale Korrelation zwischen Wahrnehmungsraum und Reiztopographie und das Problem der Raumkonstanz	357
1. Das Problem der gegenstandsgerechten Reizverarbeitung	357
a) Exkurs über kybernetische Terminologie	357
b) Übertragungsschwierigkeiten	360
c) Konstanzleistungen	362
2. Das Rekonstruktionsprinzip	363
a) Die Nutzung der Objektredundanz	363
b) Rekonstruktionsprinzip und Konstanzannahme	364
c) Beispiele für Rekonstruktionsleistungen	366

3. Das Kompensationsprinzip	371
a) Schärfere Fassung des Problems der Wahrnehmungskonstanz	371
b) Allgemeine Formulierung des Kompensationsprinzips	373
c) Möglichkeiten der Ermittlung und Einspeisung von Kompensationssignalen	375
Afferent gesteuerte Fremdkompensation (375) — Efferent gesteuerte Fremdkompensation (377) — Afferent gesteuerte Selbstkompensation (378) — Efferent geregelte Selbstkompensation (380)	
d) Zum Problem der „Kompensation von Kompensationsbewegungen“	382
e) Zur Psychophysiologie des Kompensationsprinzips	383
4. Das Korrekturprinzip	384
a) Die Methode der mehrfachen Sicherung	384
b) Die Verarbeitung inkongruenter Signale	385
Kompromißlösung (386) — Alternativlösung (388) — Simultanlösung (389)	
c) Zur Teleonomie des Korrekturprinzips. Begriff und Bedeutung des „Signalgewichts“	391
Fehlerwarnung (391) — Fehlerkorrektur (392)	
d) Korrektur und Kompensation	395
11. Kapitel: Dipl.-Psych. N. Bischof, Seewiesen, Obb.	
Stellungs-, Spannungs- und Lagewahrnehmung	409
I. Einführung	409
1. Zur Definition des Begriffes „Sinnesorgan“	409
2. Einteilung der Körpersinne	411
3. Funktionale Beziehungen zwischen den Körpersinnen	412
a) Der reflexphysiologische Ansatz	413
b) Der tonustheoretische Ansatz	415
c) Der verhaltensphysiologische Ansatz	417
d) Spezielle Interaktionsprobleme	419
Lagerezeptoren und Auge (419) — Lage- und Stellungsrezeptoren (419) — Haltungs- und Druckrezeptoren (421) — Spannungs-, Stellungs- und Lagerezeptoren (421)	
II. Das Erleben des eigenen Körpers	422
1. Körperschema und Körper-Ich	422
2. Erscheinungsweise und Grenzen des Körper-Ich	422
a) Normale Phänomene	422
b) Abnorme Phänomene	423
3. Physiologische Voraussetzungen für die anschauliche Präsenz der Körpergestalt	424
a) Phantomglieder	425
b) Die anschauliche Präsenz des Körper-Ich	425
c) Die anschauliche Gestalt des Körper-Ich	426
III. Periphere und zentrale Grundlagen der Stellungswahrnehmung	428
1. Stellungsrezeptoren	429
2. Körperschematisch verankerte Stellungs-Information	430
3. Stellungsabsicht und Stellungswahrnehmung	430
a) Allgemeines zum Problem der Willkürmotorik	431
b) Die Beweglichkeit der Phantomglieder	432

IV. Die Spannungswahrnehmung und der dynamische Aspekt der Körperhaltung	433
1. Grundbegriffe der Muskelphysiologie	433
a) Spannung	433
b) Tetanus	434
c) Tonus	434
2. Das System der Muskel- und Sehnenspindeln	435
a) Anatomische Grundlagen	435
b) Das Muskelspindelssystem als Regelkreis	436
c) Die Rezeptoren des Kraftsinnes	438
3. Stabilisierung und Optimierung sensumotorischer Regelsysteme	439
a) Proportional- und Differentialregelung	440
b) Integralregelung und positive Rückführung	441
c) Störgrößen-Aufschaltung und Programmsteuerung	442
V. Die vestibulären Grundlagen der Lagewahrnehmung	445
A. Anatomie des Labyrinths	445
1. Hauptbestandteile	445
2. Sinnesendstellen und Innervation. Anmerkungen zur Genese	447
3. Einzelheiten zur Anatomie	448
a) Bogengänge	448
b) Statolithenorgane	448
c) Räumliche Lage von Statolithen- und Bogengangsapparat	449
B. Die adäquate Reizung des Vestibularapparates und ihre Auswirkungen auf die motorische und perzeptive Orientierung	450
1. Allgemeines zum Begriff des adäquaten Reizes	450
a) Organ- und rezeptoradäquater Reiz	450
b) Psychologisch, biologisch und physiologisch adäquater Reiz	450
2. Gleichgewichtsfunktion und akustische Funktion. Das Sacculusproblem	451
3. Physiologisch adäquate Reizung der vestibulären Organe	453
a) Bogengangsapparat	453
b) Statolithenapparat	454
4. Rezeptoradäquate Reizung der vestibulären Organe	456
a) Bogengangsapparat	456
b) Statolithenapparat	456
5. Übertragereigenschaften der vestibulären Organe	458
a) Zeitverhalten des reizleitenden Apparates der Bogengänge	459
b) Kennlinieneigenschaften der Cristae	462
c) Richtcharakteristik der Statolithenorgane	463
Reizleitender Apparat (463) — Rezeptoren (465)	
6. Biologisch adäquate Reizung der vestibulären Organe	466
a) Motorische Wirkungen der Bogengangsreizung. Nystagmus	467
b) Motorische Wirkungen der Statolithenreizung	470
Gleichgewichtserhaltende Reaktionen (470) — Kompensatorische Lagereaktionen (471)	

7. Psychologisch adäquate Reizung der vestibulären Organe . . .	472
a) Phänomenale Wirkungen der Bogengangsreizung	472
b) Phänomenale Wirkungen der Statolithenreizung	475
Wahrnehmung der Vertikalrichtung bei ruhendem Körper.	
Das Aubertphänomen und verwandte Erscheinungen (475)	
— Wahrnehmung der Vertikalrichtung bei Einwirkung	
von Trägheitskräften (480) — Das Problem der vestibulären	
Wahrnehmung geradliniger Bewegungen (483)	
12. Kapitel: Prof. Dr. W. Witte, Münster i. W.	
Haptik	498
I. Einführung in die Problematik an Hand von Fragen betr.	
haptische Distanzen, Geraden und Dicken	498
II. Verzerrungen	503
III. Zusammenhänge und Beziehungen zwischen visuellen und haptischen	
Wahrnehmungen	504
1. Einfluß des Sehens aufs Tasten	504
2. Haptisch-optische Gegenläufigkeiten	506
3. Haptisch-optische Gemeinsamkeiten	506
4. Haptisch-optische Beziehungen	510
a) Kontrast	510
b) Konstanz	510
IV. Einfluß der Tastart auf den haptischen Eindruck	511
V. Haptische Gestalten	511
VI. Komplexqualitäten	513
13. Kapitel: Prof. Dr. W.-D. Keidel, Erlangen	
Das räumliche Hören	518
1. Intensitätsdifferenztheorie	526
2. Laufzeittheorie nach Hornbostel und Wertheimer	528
3. „Trading“-Funktionen	530
4. Elektrophysiologie	533
5. Akustische Entfernungswahrnehmung	547
14. Kapitel: Prof. Dr. Dr. h. c. W. Metzger, Münster i. W.	
Das einäugige Tiefensehen	556
I. Wissenschaftsgeschichtliche Vorbemerkungen	556
II. Neufassung der Frage nach der Tiefe des Sehraumes	557
III. Bedeutung des einäugigen Tiefensehens	561
IV. Die einzelnen Faktoren des einäugigen Tiefensehens	564
Fernefaktoren (F)	
1. Die Überkreuzung	566
2. Die Verdeckung	568
3. Der Größenunterschied	569
4. Die Größen-Änderung der Abbildung	571
5. Die Höhenlage	572
6. Der Abhebungsgrad	573
7. Das Helligkeitsrelief	573
8. Die stereoskopischen Eigentümlichkeiten von Farben verschie-	
dener Wellenlänge	573

9. Die Kopfbewegungsparallaxe	574
Körperlichkeitsfaktoren (K)	
1. Die Verdoppelung (Vervielfachung) übereinstimmender Bilder	575
2. Verzerrung (ausschließlich Verkürzung)	575
3. Der Vollzug bestimmter Arten laufender Verformung eines und desselben Gegenstandes	577
4. Die Helligkeitsverteilung	582
5. Der Vollzug des Wechsels der Licht-Schatten-Verteilung . .	585
15. Kapitel: Priv.-Doz. Dr. J. Drösler, Göttingen	
Das beidäugige Raumsehen	590
I. Beidäugiges Tiefensehen als Skalierungsaufgabe und als Problem des Zusammenspiels zweier Sinnes-„Kanäle“	590
II. Die Skalierung des beidäugigen Sehraumes	590
1. Fragestellung	591
2. Ortsbestimmung	592
a) Ortsbestimmung im physikalischen Raum	592
b) Ortsbestimmung im visuellen Raum	593
3. Die Abbildung des physikalischen auf dem visuellen Raum .	595
a) Die Abhängigkeit der gesehenen Tiefe von der räumlichen Distanz	598
Die Skalierungsmethode (598) — Die psychophysische Funktion (600)	
b) Entscheidungsexperimente	602
Die Alleinversuche (602) — Die frontalen Geodätischen (604) — Die „Amesschen Zimmer“ (604)	
III. Beidäugige Tiefensignale	606
1. Konvergenz	606
2. Akkomodation	608
3. Querdissipation	608
4. Längsdissipation	610
5. Wechselwirkungen	611
IV. Folgerungen	612
16. Kapitel: Prof. Dr. I. Kohler, Innsbruck	
Die Zusammenarbeit der Sinne und das allgemeine Adaptations- problem	616
I. Einleitung: Argumente für die Zusammenarbeit der Sinne . . .	616
II. Sensumotorische Zusammenarbeit	620
1. Das Reafferenzprinzip	620
2. Erweiterungen und Grenzen des Reafferenzprinzips	624
3. Zielgelenktes Verhalten	630
III. Intersensorielle Zusammenarbeit	635
1. Assoziation und Klassifikation	636
2. Situationsbedingte Abhängigkeiten	642
IV. Schlußbemerkung über Adaptation	646
1. Adaptation und Unterschiedsempfindlichkeit	646
2. „Situationsbedingte“ Adaptation	649
3. Adaptation und Motorik	652

17. Kapitel: Prof. Dr. P. Fraisse, Paris
 Aus dem Französischen übertragen und bearbeitet
 von Heiner Erke

Zeitwahrnehmung und Zeitschätzung	656
I. Die Wahrnehmung der zeitlichen Folge	657
1. Die physikalischen Faktoren	657
2. Die physiologischen Faktoren	657
a) Die Entfernung der Sinnesorgane vom Cortex	657
b) Natur und Struktur der Sinnesorgane	658
c) Die Scheinbewegung	658
3. Die psychologischen Faktoren	659
a) Die Einstellung der Versuchsperson	659
b) Die natürliche Ordnung	659
c) Die konstruierte Ordnung	660
II. Wahrnehmung und Schätzung von Zeitstrecken	661
1. Die Anpassung des Tieres an die Zeit	661
a) Die verzögerte Konditionierung	661
b) Die Unterscheidung von Zeitstrecken	663
2. Die Wahrnehmung und Schätzung von Zeitstrecken beim Menschen	664
a) Die Wahrnehmung von Zeitstrecken	665
Das kleinste wahrnehmbare Zeitintervall (666) — Die Qualität der wahrgenommenen Zeitstrecken und das Indifferenzintervall (666) — Wahrgenommene Dauer und physikalisches Geschehen (668) — Unterschiedempfindlichkeit und Zeitskalen (669)	
b) Die Schätzung von Zeitstrecken	672
Die Art der Situation (673) — Der Einfluß der Motivation (677) — Der Einfluß des Alters (680)	
III. Die Orientierung in der Zeit	684

IV. Teil:

Realkategorien der Wahrnehmungsstruktur

18. Kapitel: Prof. Dr. Dr. h. c. W. Metzger, Münster i. W.

Figural-Wahrnehmung	693
I. Einleitung	693
II. Die Gestalt- bzw. Gliederungsgesetze	699
1. Faktor der Gleichartigkeit und der geringsten Inhomogenität	700
2. Faktor der Nähe und der größten Dichte	701
3. Faktor des „gemeinsamen Schicksals“	702
4. Faktor der (objektiven) Einstellung	703
5. Faktor des Aufgehens ohne Rest	704
6. Faktor der durchgehenden Kurve	706
7. Faktor der Geschlossenheit	708
8. Verallgemeinerung zum Gesetz der guten Gestalt	708

9. Erfahrung bzw. weitere Vorgeschichte des Wahrnehmungsvorgangs	711
10. Das Verhalten des Beobachters: Blickrichtung, Aufmerksamkeitsverteilung, Auffassungsabsicht	712
III. Figur und Grund	714
IV. Ergänzungs-Erscheinungen (Reizphysiologische Paradoxien)	715
V. Übertragung auf Zeitgestalten	719
1. Systematik der Zeitgestalten	719
2. Zusammenhangs- und Gliederungsverhältnisse bei Vorgängen	721
3. Zusammenhangs- und Gliederungsverhältnisse bei zeitlich ausgedehnten Gebilden (Laut- und Klanggestalten)	723
4. Zusammenhangsverhältnisse bei den medialen Sukzessionen (vermittelnden Folgen)	725
VI. Zusammenhangs- und Gliederungsverhältnisse bei Berührungsmustern und beim Tasten	729
VII. Peripheres Sehen	731
VIII. Die Gegebenheiten bei feinsten Reizverteilung	732
1. Textur und Vorgestalt	732
2. Kleinste Gestalten	735
3. Schlußbemerkung über den Begriff der „Vorgestalt“	736
IX. Zur Theorie der Zusammengefaßtheit	737

19. Kapitel: Prof. Dr. G. Johansson, Uppsala; Stanford, Calif.

Aus dem Englischen übertragen von Heiner Erke

Geschehenswahrnehmung	745
I. Ruhewahrnehmung und Geschehenswahrnehmung	745
II. Einteilung der Geschehenswahrnehmungen	746
III. Die Unzulänglichkeit statistischer Theorien	747
IV. Die Frage der angemessenen Reiz-Beschreibung	749
V. Ableitungen nach der Zeit in der Wahrnehmung	751
VI. Wahrnehmungskonstanten in zeitlich sich ändernden Reizkonfigurationen	755
1. Wahrgenommene Tiefe aus zeitlichen Änderungen der Reizkonfiguration	756
2. Die Relativität der Veränderung und die Konstanten der Wahrnehmung	758
3. Vektorenanalyse in der Wahrnehmung	759
4. Geschehenswahrnehmung bei Änderungen der Reizstärke	763
VII. Über das Sehen von Ortsveränderungen	766
VIII. Wechselnde Erregung und die Ruhewahrnehmung	769
IX. Das Problem der Schwelle in der Bewegungswahrnehmung	770
Die optischen Bewegungsschwellen	771
a) Die absolute Bewegungsschwelle	771
b) Die Verlagerungsschwelle	771
c) Die Beschleunigungsschwelle	772
d) Die Geschwindigkeitsunterschiedsschwelle	772

20. Kapitel: Prof. Dr. E. Rausch, Frankfurt a. M.

Probleme der Metrik (Geometrisch-optische Täuschungen)	776
I. Grundlagen	776
1. Das Gegenstandsgebiet	776
2. Das Abbildungsprinzip der Figurwahrnehmung und die Forderung nach ganzheitlicher Methodik	776
3. Die figuralen Hauptbestimmungen	777
4. Die Symbolisierung der Abbildungsverhältnisse	778
5. Bestimmungsmethoden für Äquivalente figuraler Teilgrößen	779
6. Der zur Demonstration dienende Spezialfall der Täuschungen	780
7. Das Phänogramm als Äquivalent eines ganzen Figurphänomens	781
8. Ein Beispiel	783
9. Geometrisch-optische Täuschung als Abweichung des Phänogramms vom Ontogramm	784
10. Erweiterung des g. o. T.-Begriffsumfangs	785
II. Geschichte	787
1. Die Anfänge	787
2. Die Forschung um die Jahrhundertwende	788
3. Allgemeine Merkmale der damaligen g. o. T.-Erforschung	789
4. Form und Funktion der Netzhaut	789
5. Sogenannte Raumwerte der Netzhaut. Anisotropie des Sehraums	790
6. Form des Gesichtsfelds	792
7. Perspektive (empiristisch verwendet)	792
8. Augenbewegungen	795
9. Einfühlung	795
10. Vermengung	796
11. Aufmerksamkeit	797
12. Gestaltwahrnehmung	797
13. Funktionelle Zusammenhänge zwischen g. o. Tn und Scheinbewegungen	798
14. Funktionelle Zusammenhänge zwischen g. o. Tn und stereoskopischen Effekten	799
III. Neuere Entwicklung	800
1. Entzerrung	801
2. Angleichung und Kontrast	808
3. Variabilität und Konstanz	813
4. Zusammenhänge zwischen Simultan- und Sukzessiveffekten	822
5. Täuschungen in Abhängigkeit von Dauer und Häufigkeit ihrer Realisierung	829
6. Blick- und Aufmerksamkeitsverhalten	832
7. Täuschung und Lebensalter	840
8. Täuschung und Typus	844
9. Ergänzungen	848

21. Kapitel: Prof. Dr. E. Rausch, Frankfurt a. M.

Das Eigenschaftsproblem in der Gestalttheorie der Wahrnehmung	866
I. Unterscheidungen im Bereich der Eigenschaften ohne ausdrückliche Verwendung des Gestaltsbegriffs	866
II. Gestalttheorie der Eigenschaften ohne ausdrückliche Verwendung des Prägnanzbegriffs	876

1. Komplexqualität und Gestaltqualität	876
2. Transponierbarkeit. Dominanz der Gestaltqualität	880
3. „Gestaltkriterien“	884
4. Summativität und Nichtsummativität	885
5. Exkurs über einen Hilfsbegriff („Isolierung“)	888
6. Ganzes und Teil	890
7. „Wirkungsakzente“	893
8. Eigenschaft und Bezugssystem	894
9. Teil-Ganzes und Figur-Grund	897
10. Einzelgegenständlichkeiten. Mitgebrachte Eigenschaften	899
11. Variabilität und Konstanz. Ähnlichkeit	901
12. Dreiteilung im Bereich der Gestalteigenschaften	901
III. Der Prägnanzbegriff in der Gestalttheorie der Eigenschaften	904
1. Prägnanz und Prägnanztendenz	904
2. Prägnanzstufen	906
3. Prägnanz als doppelte Auszeichnung	907
4. Zwischenbetrachtung	908
5. Die Prägnanzfunktion	909
6. Die drei ersten Aspekte des allgemeinen Prägnanzbegriffs	911
7. Vergleichende Diskussion	915
8. Übertragung auf das Lageproblem	919
9. Prägnanzstufe und Prägnanzaspekt	921
10. Quantitative Merkmale	921
11. Der vierte Prägnanzaspekt: Einfachheit der Strukturierung	924
12. Komplexität	925
13. Kompliziertheit und Komplexität	928
14. Komplexität („Gefügefülle“) als fünfter Prägnanzaspekt	932
15. Über die Möglichkeit eines sechsten und siebten Prägnanzaspekts	937
16. Ergänzungen zum Problem der Prägnanzaspekte	941
IV. Schlußbemerkungen	946
22. Kapitel: Prof. Dr. A. Michotte †, Louvain	
Unter Mitwirkung von Georges-Louis Thinès, übersetzt und bearbeitet von Günther Reinert	
Die Kausalitätswahrnehmung	954
I. Einleitung	954
II. Allgemeine Beschreibung der Grundversuche: Entrainement-Versuch und Lancement-Versuch	956
III. Erscheinungsbedingungen der Kausalantworten in den Grund- versuchen	958
1. Zeitliche Bedingungen	958
2. Größe und Form der Objekte	959
3. Kinetische Bedingungen	960
a) Die absolute Geschwindigkeit	960
b) Die Geschwindigkeitsverhältnisse	960
c) Die Länge der Bahnen	960
d) Die Richtung der Bahnen	961
e) Die Kontinuität und die Diskontinuität der Bahnen	962
4. Einfluß der geistigen Entwicklung auf die Kausalantworten	963
IV. Die kausalen Wahrnehmungsstrukturen	964
V. Die Abhängigkeitsstrukturen	972
VI. Zusammenfassung und allgemeine Schlußfolgerungen	973

23. Kapitel: Prof. Dr. A. Michotte †, Prof. Dr. G.-L. Thinès,
Dr. Geneviève Crabbé, Louvain,
übersetzt und bearbeitet von Günther Reinert

Die amodalen Ergänzungen von Wahrnehmungsstrukturen	978
I. Einleitung: Die modale Ergänzung	978
II. Die amodale Ergänzung als Schirm-Effekt	980
1. Der Schirm-Effekt bei statischen Konfigurationen	980
a) Einfacher statischer Schirm-Effekt	980
b) Schirm-Effekt bei festen Körpern	985
2. Der Schirm-Effekt bei kinetischen Konfigurationen	986
a) Einfacher kinetischer Schirm-Effekt	986
b) Tunnel-Effekt	988
c) Piston-Effekt	993
d) Scheinbarer Piston-Effekt	995
e) Entrainement-Effekt hinter einem Schirm	995
III. Die amodale Ergänzung ohne Schirm-Effekt	996
IV. Zusammenfassung und allgemeine Schlußfolgerungen	998

24. Kapitel: Prof. Dr. W. Witte, Münster i. W.

Das Problem der Bezugssysteme	1003
I. Konventionelle Bezugssysteme	1003
II. Natürliche Bezugssysteme	1003
III. Bezugssystemforschung	1005
IV. Absolute Eindrücke und Urteile	1006
V. Wegweisende Ideen der Bezugssystemforschung	1008
1. Wertheimers Anregungen	1008
2. Koffkas universaler Ansatz	1009
3. Metzgers Systematik der Fragen	1011
VI. Helsons Begriff des Adaptationsniveaus	1013
VII. Mnemisch stabilisierte Bezugssysteme	1021

V. Teil: Grenzprobleme

25. Kapitel: Prof. Dr. C.-F. Graumann, Heidelberg

Nicht-sinnliche Bedingungen des Wahrnehmens	1031
I. Der Problemkreis	1031
II. Die wahrnehmende Person	1034
1. Persönlichkeits-Konstanten der Wahrnehmung	1035
2. Kognitive Strukturen im Wahrnehmen	1039
a) Steuerungs-Prinzipien	1039
Nivellierung und Pointierung (1040) — Toleranz gegen- über unrealistischen Erfahrungen, Instabilität und Ambi- guität (1040) — Äquivalenzumfang (1042) — Fokussie- rung (1043) — Koartierte bzw. flexible Steuerung (1043) — Feldabhängigkeit bzw. -unabhängigkeit (1044)	
b) Kognitive Stile	1046

3. Die aktualgenetische Konzeption der wahrnehmenden Persönlichkeit	1047
III. Wahrnehmungs-Lernen	1050
1. „Erfahrung“ und „Lernen“	1050
a) Empirismus gegen Nativismus	1050
b) Grundkonzeptionen der Erfahrungs-Wirkung	1054
2. Formen des Wahrnehmungs-Lernens	1061
a) Wahrnehmungs-Lernen als Differenzierung	1061
b) Wahrnehmungs-Lernen als (assoziative) Anreicherung	1062
c) Weitere Konzeptionen des Wahrnehmungs-Lernens	1063
3. Die Wahrnehmung sprachlicher Reize und die Verbalisierung des Wahrgenommenen	1066
a) Nicht-sensorische Wortparameter	1067
b) Reaktions-Tendenzen	1068
4. Sensorische Deprivation	1070
IV. Das eingestellte und motivierte Wahrnehmen	1071
1. Einstellungs-Effekte in der Wahrnehmung	1074
a) Selektivität	1074
b) Auffassung	1076
c) Andere Einstellungs-Wirkungen	1077
2. Motivationale Bedingungen	1078
3. Die soziale Bedingtheit	1080
26. Kapitel: Dipl.-Psych. H. Erke, Münster i. W.	
Der Traum	1097
I. Traumdeutung und Traumforschung	1098
1. Die Traumdeutung	1098
2. Die Traumforschung	1100
II. Der experimentell kontrollierte Traum	1102
1. Das Schlaf-Elektroenzephalogramm	1102
2. Die Augenbewegungen im Schlaf	1103
3. Zeitpunkt und Art des Weckens und sein Einfluß auf den Traum	1107
4. Das Erinnern von Träumen im Verlauf des Schlafes in Zusammenhang mit den periodischen EEG-Veränderungen und den Augenbewegungen	1108
5. Träumer und Nicht-Träumer	1111
6. Traumdauer und Traumgeschwindigkeit	1113
7. Augenbewegungen und Trauminhalt	1114
8. Die aktive Teilnahme des Träumers am Traum	1116
9. Der Einfluß äußerer und innerer Reize und situativer Bedingungen	1117
10. Trauminhalt	1122
11. Der hypnotisch induzierte Traum	1124
12. Notwendigkeit oder Nichtnotwendigkeit des Träumens	1126
Namen-Register	1135
Sach-Register	1158

Psychophysik der Raumwahrnehmung

Norbert Bischof

I. Die distale Korrelation¹⁾ zwischen Wahrnehmungsraum und physikalischem Raum und das Problem der räumlichen Bezugssysteme

1. Motorische und perzeptive Raumorientierung

Der Begriff der Orientierung wird in recht verschiedenem Zusammenhang verwandt — man sagt etwa, man habe sich durch Befragen „über“ einen Sachverhalt oder bei der Wanderung „an“ den Wegmarken orientiert, man bezeichnet bei Pflanzen die Ausrichtung der Blätter als quer „zum“ Lichteinfall orientiert, der Psychiater nennt einen Patienten orientiert, wenn dessen Äußerungen Realitätskontakt erkennen lassen, und der Mathematiker spricht von einer orientierten Geraden dann, wenn für diese ein Durchlaufsinne erklärt ist. Aus der Verschiedenheit der Beispiele wird deutlich, daß uns das Sprachgefühl den Begriff überall dort zu verwenden erlaubt, wo es gilt, die „sach-“ oder „sinngemäße“²⁾ Einordnung einer Bestimmungsgröße in ein Bezugssystem zu kennzeichnen. Räumliche Orientierung heißt demgemäß soviel wie sinngemäße Einordnung in ein räumliches Bezugssystem³⁾. Diese sehr allgemeine Begriffsbestimmung läßt sich im Rahmen einzelner Themengebiete nach Bedarf präzisieren; speziell bei der Analyse der *menschlichen* Raumorientierung erweist es sich als zweckmäßig, die Erscheinungsformen orientierten Verhaltens von denen orientierten Erlebens terminologisch zu scheiden⁴⁾, und zwar im Sinne der beiden folgenden Definitionen:

1. Als Leistungen der *motorischen Raumorientierung* sollen nachfolgend alle Verhaltensweisen bezeichnet werden, die dem Körper oder seinen Gli-

1) Zu den Ausdrücken „distale“, „proximale“ und „zentrale Korrelation“ vgl. o. S. 41.

2) Der Begriff „sinngemäß“ kann dabei — in der Terminologie Metzgers (1954, S. 106 f.) — sowohl vom „inneren“ als auch vom „äußeren Sinn“ her verstanden werden (vgl. zu den Indices o. S. 48 ff.); am Orientierungsbegriff ist dann entweder die *Prägnanz* oder aber die *Zweckmäßigkeit* betont. Wir bevorzugen nachfolgend i. allg. den letzteren Gesichtspunkt.

3) Hierauf weist auch die sprachliche Wurzel des Wortes hin, die soviel wie „Ausrichtung nach Osten“ (also Einordnung in das System der Himmelsrichtungen) bedeutet.

4) Dieselbe Unterscheidung trifft Hess (1941), wenn er von „Bewegungsordnung“ und „subjektiver Orientierung“ spricht.

dern eine sinngemäße Position, Ausrichtung oder Bewegung relativ zu irgendwelchen Bezugsgrößen im physikalischen Raum erteilen oder erhalten.

Hierzu gehören die Leistungen des *Sichzurechtfindens* — z. B. in den Straßen des vertrauten Stadtviertels (Baumgarten 1927), bei Tieren zwischen Futter- und Nestort (Bienen und Ameisen: v. Frisch 1946—1950, Jander 1957, vgl. auch v. Saint-Paul 1958; Fische: Braemer 1960, Braemer u. Schwassmann 1963) oder bei Wanderungen über größere Distanzen (Zugvögel, Brieftauben: Kramer 1959, Matthews 1955, v. Saint-Paul 1958, die Leistungen des *Zielens und Treffens* — z. B. beim Beutefang (Fangheuschrecke: Mittelstaedt 1952, 1957), beim Hinzeigen (Mittelstaedt 1954), Hintasten (Küpfmüller u. Poklekowski 1956) oder Hinblicken (Westheimer 1954 a, b, Vossius 1960, 1961) auf ein ruhendes oder bewegtes Objekt, schließlich die Leistungen der *Haltungskontrolle* im Schwerfeld (vgl. dazu u. S. 445 ff.).

2. Vertauscht man den verhaltensanalytischen mit dem wahrnehmungspsychologischen Aspekt, so trifft man auf die Leistungen der *perzeptiven Raumorientierung*; als solche bezeichnen wir nachfolgend alle Organisationsvorgänge im phänomenalen Feld, die zu einer sinngemäßen Einordnung des Wahrgenommenen und Vergegenwärtigten — einschließlich des erlebten eigenen Körpers und seiner Glieder — in phänomenal-räumliche Bezugssysteme führen.

Die hierher gehörigen Erscheinungen werden in der Wahrnehmungsforschung seit längerem unter den Stichworten „Lokalisation“ und „Raumkonstanz“ abgehandelt; sie bilden das engere Thema der vorliegenden Darstellung. Leistungen der motorischen Raumorientierung können, wie sogleich zu begründen sein wird, in diesem Zusammenhang freilich nicht völlig ausgeklammert werden.

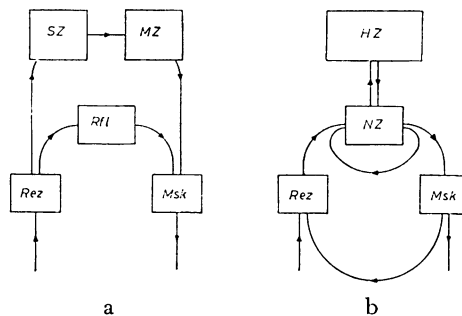


Abb. 1

Rez = Rezeptionsorgane, Msk = Muskulatur, SZ = sensorische „Zentren“, MZ = motorische „Zentren“, Rfl = Reflexbahnen, HZ = „höhere“ (psychophysische) zentralnervöse Teilsysteme, NZ = „niedere“ (vor-psychophysische) zentralnervöse Teilsysteme.

Die ältere Sinnesphysiologie war bei der Behandlung des Orientierungsproblems noch vorwiegend von einem Denkschema nach Art von Abb. 1 a ausgegangen. Der Organismus erscheint hier als System, das reagiert, wenn (und nur wenn) die Umwelt oder der Experimentator — also irgendeine

außenstehende Instanz — es reizt (vgl. auch o. S. 21 f.). Die Verbindung von Reiz zu Reaktion erfolgt entweder durch einen Kurzschluß auf niederem Niveau (Reflexbogen) oder über höhere, bewußtseinsfähige Gehirnbezirke. Innerhalb der letzteren ist im Prinzip eine klare Trennung von „sensorischen“ und „motorischen Zentren“ möglich; ausschließlich in jenen entstehen Wahrnehmungen, während die Auslösung von Bewegungen diesen vorbehalten ist⁵). Für unser Thema würde sich hieraus ergeben: Motorische Orientierung erfolgt entweder unwillkürlich („reflektorisch“) — dann hat sie mit perzeptiver so gut wie nichts zu tun — oder willkürlich — dann setzt sie eine intakte perzeptive Orientierung voraus, ist dieser also *nachgeordnet*. Perzeptive Orientierung kann somit ohne Rücksicht auf die motorische abgehandelt werden.

Die Erkenntnis, daß das eben umrissene Wirkungsgefüge ganz sicher zumindest in wesentlichen Punkten unvollständig ist, setzte sich spätestens seit den vierziger Jahren zunehmend durch; eine Umgestaltung erfolgte vornehmlich im Sinne der drei folgenden Leitsätze (vgl. Abb. 1 b):

1. Das ZNS ist eine Funktionsganzheit und weist überhaupt keinen scharfen Schnitt zwischen sensorischen und motorischen „Zentren“ auf. „Nachrichten“ und „Befehle“ lassen sich im Psychophysischen Niveau, welcher Natur dieses auch immer sein möge, nicht säuberlich trennen⁶) (Goldstein 1934, Roelofs 1935, Kleint 1940, Werner u. Wapner 1949, MacKay 1956; vgl. auch Linschoten 1956, S. 367 ff.).

2. Und selbst, wenn einige zentralnervöse Teilsysteme enger an die Sensorik, andere enger an die Motorik gekoppelt sind, so bestehen doch jedenfalls mannigfache *innere* Einflußmöglichkeiten *von* letzteren *auf* jene (v. Holst u. Mittelstaedt 1950, Teuber 1960).

3. So gut wie alle Eigenbewegungen haben *äußere* Rückwirkungen auf die Wahrnehmung: Der Organismus re-agiert nicht nur auf Afferenzen (Reize), sondern empfängt auch zugleich Re-Afferenzen seiner Aktionen (s. u. S. 378). Es wurde üblich, diesen und verwandte Tatbestände durch das Wirkungsschema des Kreises zu charakterisieren („Funktionskreis“: v. Uexküll 1920, Lersch 1942; „Gestaltkreis“: v. Weizsäcker 1940; „Regelkreis“: Wiener 1948, v. Holst u. Mittelstaedt 1950).

Damit entfällt die Unabhängigkeit der perzeptiven von der motorischen Orientierung: Die Ordnung des erlebten Raumes wird fundiert durch die Systeme der motorischen Raumorientierung und kann ohne diese gar nicht verstanden werden.

2. „Relative“ und „absolute Lokalisation“: Allgemeines zur Problematik der Terminologie

Wenn in der Geschichte unseres Themas die verschiedenen Weisen der „Lokalisation“ diskutiert werden, so geht es um die Frage, welche Prinzipien

⁵) Diese Ansicht wurde besonders auf „nativistischer“ Seite vertreten (vgl. u. S. 345 f.).

⁶) Zum Terminus „Psychophysisches Niveau“ vgl. o. S. 28, zur Definition von „Nachricht“ und „Befehl“ u. S. 359.

die perzeptive Raumorientierung beherrschen und wie diese zu benennen und einzuteilen seien. Eine hervorragende Rolle spielt dabei das Problem, ob und wann man die Lokalisation eines Wahrnehmungsinhaltes als „absolut“ bzw. „relativ“ bezeichnen dürfe, was bei dem schillernden Bedeutungsgehalt dieser Kategorien in der Tat nicht leicht zu entscheiden ist.

Der Physiker z. B. nennt Angaben über den Ort eines Ereignisses oder die Richtung und Geschwindigkeit einer Bewegung „relativ“, weil sie erst im Rahmen eines definierten Bezugssystems sinnvoll werden; dagegen bezeichnet er Beschleunigungen als „absolut“, da diese unter bestimmten, hier nicht zu erörternden Bedingungen gegenüber der Wahl des Bezugssystems invariant sind. Auch der psychophysische Raumwahrnehmungsprozeß hat „relative“ und „absolute“ Aspekte: Im Vorgang des Sehens wird die Lokalisation eines Objektes durch die Stelle seiner Abbildung auf der Netzhaut repräsentiert; alle optische Ortsmeldung tritt also in „retinalen Koordinaten“ in den Organismus ein und ist somit — jedenfalls zunächst — von der momentanen Augenstellung abhängig; in diesem Sinn kann sie „relativ“ genannt werden. In den zugehörigen Wahrnehmungsinhalten findet sich jedoch von dieser Art Relativität i. allg. nichts mehr wieder: Obwohl wir Augen und Kopf keine Sekunde lang stillhalten, obwohl auf unseren Retinae also ein ständiges Fließen, Springen und Schwanken statthat, umgibt uns doch eine ruhende, von der Bezogenheit auf die zufällige Stellung der Augen befreite und in diesem Sinn „absolute“ Anschauungswelt. Innerhalb dieser wiederum lokalisiert sich manches „anschaulich relativ“ zu anderem: Eine an der Peripherie eines rollenden Rades markierte Stelle bewegt sich phänomenal nicht für sich allein auf einer girlandenartigen Abwicklungskurve durch den Raum, sondern auf einer Kreisbahn um den (seinerseits geradlinig fortbewegten) Achsenpunkt, lokalisiert sich also primär in bezug auf diesen (vgl. Rubin 1927, Christian 1940 und Metzger 1940). Dieser Art phänomenaler Relativität haftet jedoch insofern ein „absoluter“ Zug an, als sie sich in der Regel nicht nach Belieben umkehren läßt: Beim Gang „über die Straße“ erleben wir immer uns selbst als bewegt und die Straße als „im Raum“ ruhend — unberührt durch den Hinweis des Physikers, daß wir es genauso gut „umgekehrt auffassen“ könnten, weil es so etwas wie einen absolut ruhenden Raum gar nicht gebe; ja schon so triviale Relationserlebnisse wie das der „Vase auf dem Tisch“ sind häufig einsinnig und wirken bei Umkehr („Tisch unter der Vase“) zumindest grotesk. Andere Wahrnehmungsgegebenheiten sind in einem noch strengeren Sinn „anschaulich absolut“: Wenn uns etwa eine Kontur als „senkrecht“ erscheint, so besagt dies mehr als nur, daß sie zu irgendwelchen anderen Wahrnehmungsgegebenheiten — wie etwa der Erdscheibe⁷⁾ — orthogonal steht, es besagt, daß sie in einer ausgezeichneten, von allen konkreten optischen Daten unabhängigen und insofern eben absoluten Hauptrichtung „des leeren Raumes selbst“ verläuft. Vom Experiment wiederum werden wir belehrt, daß jede gesehene Kontur, ja schon ein seitlich ertönendes Klingelzeichen, die anschauliche Vertikalrichtung verändern kann, daß unser soeben als „absolut“ gekennzeichnetes Richtmaß also „in Wirklichkeit“ doch relativ ist, da es — teilweise drastisch — von der Größe beeinflusst wird, an die wir es anlegen.

7) Was sich schon daraus ergibt, daß die Erdscheibe in gewissen Fällen ihre anschaulich horizontale Lage verlieren kann, so etwa, wenn sie beim Looping um das (als ruhend erlebte) Flugzeug rotiert. Das Wort von der „Erde“, die den Begriffen „Ruhe“ und „Bewegung“ erst ihren Sinn verleihe und selbst nicht in diesen Kategorien begriffen werden könne (Linschoten 1952, S. 67, mit Bezug auf Husserl 1940), gilt also nur unter einem speziellen Aspekt (nämlich dem der phänomenalen Evidenz, vgl. u. S. 322 ff.).

Es kann nicht verwundern, daß bei dieser Mannigfaltigkeit von Aspekten eine unklare und uneinheitliche Terminologie entstanden ist. Wir geben nachfolgend zunächst einen Überblick über die wichtigsten einschlägigen Definitionsansätze.

3. „Relative“ und „absolute Lokalisation“: Definitionsgesichtspunkte bei verschiedenen Autoren

a) „Relative Lokalisation“. *Der simultan-konstellative und der retinale Aspekt*

In der Verwendung des Ausdrucks „relative Lokalisation“ zeigt die maßgebliche Literatur der vergangenen 80 Jahre immerhin eine gewisse Einheitlichkeit: Man versteht darunter zumeist 1. die Lokalisation der *gleichzeitig* im Gesichtsfeld⁸⁾ befindlichen Objekte *aneinander*⁹⁾ (Tschermak 1931, Hofmann 1925), gelegentlich auch 2. relativ zur Topographie der *Retina*, speziell zum (der Fovea entsprechenden) Fixationspunkt (Hering 1879, W. Fuchs 1920). Das Gemeinsame beider Arten von Lokalisation liegt darin, daß sie — und sie allein — bereits unmittelbar aus der Reizverteilung auf der *Retina* ablesbar sind¹⁰⁾; sie bilden also gleichsam das physiologisch-optische Ausgangsmaterial der Raumwahrnehmung und damit für ein an der „Konstanzannahme“ (vgl. u. S. 333) orientiertes Denken zugleich den (sinnesphysiologisch fundierten und daher unbezweifelbaren) Kernbestand an räumlicher Ordnung der „Empfindungen“. Das Beiwort „relativ“ wurde offenbar weniger deshalb gewählt, weil es sich in beiden Fällen um die Lokalisation von etwas an Anderem handelt, denn dies galt nach gängiger Ansicht auch für alle „sogenannte absolute“ Lokalisation (so etwa Hillebrand 1920, zustimmend zitiert bei Hofmann 1925); es waren wohl eher die sachfremde Abhängigkeit von der zufälligen Einstellung des Sehorgans und das Bruchstückhafte an dieser Art Lokalisation, die deren Kennzeichnung als „relativ“ motivierten.

b) „Absolute Lokalisation“

Wesentlich weiter dehnt sich das Bedeutungsspektrum des Ausdrucks „absolute Lokalisation“, und zwar deshalb, weil man durch die soeben zitierte Ansicht von vornherein genötigt war, ihn in einem uneigentlichen — nämlich eine jeweils spezielle Art von Relativität negierenden — Sinn zu verstehen.

8) Unter dem „Gesichtsfeld“ versteht man denjenigen Ausschnitt des Objektfeldes, der sich bei unbewegtem Auge auf lichtempfindliche Partien der Netzhaut abbildet. Davon zu unterscheiden ist das „Blickfeld“ als der Objektbereich, der bei freibeweglichem Auge — aber ruhendem Kopf — zur retinalen Abbildung gelangen kann.

9) Dabei spielen phänomenologische Gesichtspunkte kaum eine Rolle; der Geltungsbereich des Begriffes ist also nicht etwa auf die Fälle beschränkt, wo sich Objekte phänomenal (meist einsinnig) aneinander verankern, gemeint ist vielmehr die Gesamtheit der prinzipiell umkehrbaren, physikalisch relativen Raumbeziehungen zwischen allen simultan gesehenen Objekten.

10) Natürlich mit Ausnahme der Tiefenlokalisierung.

a) Der egozentrische Aspekt

Ein erster Schritt zur Überwindung relativer Lokalisation ist getan, wenn bei der Ortung eines Wahrnehmungsobjektes außer der retinalen Position seines Abbildes noch die Stellung der Augen relativ zum Kopf „berücksichtigt“ wird; formal entspricht dies einer Transformation von „retinalen“ in „Kopfkoordinaten“, und das Resultat ist eine gegenüber Augenbewegungen invariante Richtungs- und Bewegungswahrnehmung. Wir sprechen in diesem Zusammenhang heute von „Richtungs-“ und „Bewegungskonstanz“; früher war jedoch bereits hierfür die Bezeichnung „absolute Lokalisation“ geläufig. Oft schloß man dabei noch weitere, dem eben genannten analoge Transformationsvorgänge ein, in deren Verlauf durch Mitverwertung auch der Kopfstellung relativ zum Oberkörper und zu weiteren Körperteilen bis hinab zu den Füßen schließlich eine auf den *Standort des Gesamtkörpers* bezogene Raumwahrnehmung erreicht werden kann, und in diesem Sinn definiert Hofmann (1925, S. 51) „absolute Lokalisation“ als „die Lage der Sehdinge relativ zum vorgestellten Orte des eigenen Ich“¹¹⁾. Daß es zumindest mißverständlich ist, in diesem Zusammenhang von „absolut“ zu reden, zeigt schon der Wortlaut der Definition; Hofmann selbst erwägt daher die Verwendung des auf G. E. Müller (1917, vgl. u. S. 327) zurückgehenden und bereits von v. Kries (1923) aufgegriffenen Ausdrucks „egozentrische Lokalisation“, der sich in der Folgezeit dann auch allgemein einbürgerte (M. H. Fischer 1931, Tschermak 1931)¹²⁾. Wenn die Kategorie „absolut“ in diesem Zusammenhang überhaupt in Gebrauch gekommen war, so lag dies nicht zuletzt wohl daran, daß gerade der egozentrischen Lokalisationsweise eine hervorragende Bedeutung für die anschauliche Raumordnung überhaupt zugeschrieben wurde: M. H. Fischer (1931, S. 998) spricht vom Körperschema (s. u. S. 422) als der „Grundlage jeder Lokalisation“, v. Kries (1923, S. 108) nennt es eine „Tatsache von grundlegender Bedeutung“, daß „bei all unserem räumlichen Wahrnehmen die Vorstellung unseres eigenen Körpers beteiligt“ sei. Es ist hier nicht der Ort, die ideengeschichtlichen Hintergründe für diese phänomenologisch sicher falsche oder zumindest (vgl. Kleint 1940) sehr einseitige Auffassung eingehend zu analysieren; wir verweisen kurz auf zwei naheliegende Motive: Einmal fügt sich die Vorstellung vom Ich als Bezugszentrum aller perzeptiven Orientierung gut in die vom Körper als Angriffsort aller lokomotorischen

11) Freilich tauchte dabei die neue Frage auf, wie denn optische „Empfindungen“ auf nicht-optisch vermittelte (z. B. kinästhetische) Sinnesdaten bezogen werden könnten, ja ob die Annahme solcher Verknüpfungen überhaupt logisch vertretbar sei oder aber auf einen „Vergleich inkommensurabler Größen“ (Mayer-Hillebrand 1934) hinausliefe. Noch schwieriger wird es, wenn man das Erlebnis des eigenen Körpers nicht einmal als „Empfindung“, sondern nur als „Vorstellung“ gelten läßt. Wir besprechen diese Scheinproblematik näher im folgenden Kapitel (u. S. 418) und vermerken vorerst, daß Hofmann (l. c.) dem Dilemma in der Tat nur so entgehen zu können glaubt, daß er auf die optisch wahrgenommenen (und erst sekundär in der Vorstellung zum Gesamtkörper ergänzten) eigenen Glieder als Bezugsgegebenheiten rekurriert.

12) In den Anwendungsbereich dieses Begriffes bezog man nunmehr auch häufig die retinale Lokalisation ein; demgemäß wurde von „relativer“ Lokalisation meist nur noch unter dem simultan-konstellativen Aspekt gesprochen (vgl. o. S. 311).

Impulse (vgl. Hofmann 1925), zum anderen bestehen wohl auch Zusammenhänge mit der oben S. 66 bereits erwähnten Idee einer „zentrifugalen Projektion“.

β) Der exozentrische Aspekt

Wie die Alltagserfahrung lehrt, erleben wir den Ort der Wahrnehmungsobjekte freilich keineswegs ausschließlich, ja nur in den seltensten Fällen auf unseren Körper bezogen; in der Regel ist es umgekehrt: Wir selbst lokalisieren uns innerhalb unserer wahrgenommenen Umgebung. Diese letztere Lokalisationsweise nun nennt v. Kries (1923)¹³⁾ „absolut“, während Fischer (1931) die Begriffsprägung „exozentrisch“ für zweckmäßiger hält. Die Rolle des Körperschemas als fundamentales Bezugssystem der Raumwahrnehmung wird hier natürlich problematisch; Fischer löst diese Schwierigkeit jedoch auf eine für das Denken der Zeit sehr kennzeichnende Weise, indem er betont, daß es sich bei exozentrischer und egozentrischer Lokalisation im Grunde um denselben *physiologischen* Tatbestand handle, sie seien „reziprok“; die Bedingungen für das Auftreten bald der einen, bald der anderen aber seien rein *psychologisch*, weshalb die Unterscheidung denn auch oft so unklar ausfalle, Willküreinflüssen offenstehe und fließende Übergänge zulasse.

Abgesehen von der höchst fragwürdigen Trennung „physiologischer“ und „psychologischer“ Lokalisationsbedingungen, von der weiter unten (S. 330 ff.) noch die Rede sein wird, muß an dieser Stelle ein phänomenologischer Einwand erhoben werden. Die Unterscheidung „egozentrischer“ und „exozentrischer“ Lokalisation bei Fischer basiert auf Untersuchungen zum Phänomen der induzierten Körperbewegung¹⁴⁾ (Fischer u. Kornmüller 1930/31). Befindet sich eine Vp ruhend in der Achse eines gleichmäßig rotierenden Streifenzylinders (Abb. 14 b, S. 381), so kann sich ihre Bewegungswahrnehmung verschieden organisieren: Im einen Extremfall erlebt sie, den objektiven Verhältnissen gemäß, die Streifen als bewegt und sich selbst als ruhend („Bewegtsehen“, B); nach etwas längerer Einwirkung der Streifenrotation kann jedoch auch das Umgekehrte eintreten — die Streifen erscheinen dann als ruhend, während die Vp selbst anschaulich (im Gegen-sinn) rotiert („Zirkularvektion“¹⁵⁾, CV). Zwischen beiden Möglichkeiten gibt es fließende Übergänge¹⁶⁾. Fall B nun führt Fischer auf egozentrische, Fall CV hingegen auf exozentrische Lokalisation zurück. — Man wird zugestehen können, daß bei B die Streifen eher „um uns“, bei CV wir selbst eher „im Streifenzylinder“ lokalisiert erscheinen (Wertheimer 1912); anschaulich ist dies aber nicht die Ursache, sondern Folge der jeweils *bereits manifesten* Bewegungsverteilung und hängt damit zusammen, daß phänomenal im allgemeinen das Ruhende die Tendenz hat, zum Bezugssystem für das Bewegte

13) Außerdem verwendet v. Kries den Ausdruck „absolute Lokalisation“ auch im labyrinthären und topomnestisch-universalen Sinn, vgl. u. S. 314.

14) Zum Begriff der „induzierten Bewegung“ vgl. u. S. 380.

15) Die Bezeichnung „Vektion“ für wahrgenommene Eigenbewegung stammt von Tschermak.

16) Für Einzelphänomene vgl. auch Vogel (1931a, b), Roelofs u. van der Waals (1935) sowie u. S. 378 ff.

zu werden (vgl. Duncker 1929). Die anschauliche Bewegtheit bald der Streifen, bald des Körpers jedoch — um deren Interpretation es ja in erster Linie gehen soll — ist mit den Ausdrücken „ego-“ und „exozentrisch“ keineswegs richtig charakterisiert: Sie ist stets eine Bewegtheit in bezug auf den umfassenden Gesamtraum selbst, in dem der jeweils unbewegte Partner anschaulich nur ganz zufällig ruht.

γ) Der labyrinthäre Aspekt

Da der exozentrische Aspekt nur in einer „psychologischen“ Umpolung des egozentrischen bestehen sollte, führte er über diesen letztlich nicht hinaus. Nun kannte man aber ein Sinnesorgan, das offensichtlich von vornherein Bewegungs- und Lagezuständlichkeiten des Körpers selbst — und eben nicht irgendwelcher Objekte relativ zum Körper — meldet: das Labyrinth des inneren Ohres (vgl. u. S. 445 ff.). Ausschließlich bei labyrinthär vermittelten Lokalisationserlebnissen halten denn auch Fischer u. Kornmüller (1930/31) die Bezeichnung „absolut“ für berechtigt. Derselbe Sprachgebrauch findet sich — wenn auch oft nicht mit derselben Ausschließlichkeit — auch bei anderen Autoren (z. B. v. Kries 1923, Tschermak 1931); es mag dabei wohl mitgespielt haben, daß das Labyrinth als Beschleunigungsrezeptor „physikalisch absolute“ Größen mißt und daß auch phänomenal die Erlebniskategorien, für deren Determination labyrinthäre Reizung in Betracht kommt (nämlich „Ruhe“ und „Vertikalität“), als objekt- und körperunabhängige Strukturmerkmale des „absoluten Raumes“ erscheinen.

δ) Der topomnestisch-universale Aspekt

Wenn der labyrinthäre Aspekt, phänomenologisch betrachtet, auch nicht als abwegig erscheint, so doch andererseits sicher als unvollständig, da der „absolute Raum“, in dem wir selbst und die Objekte ihren Ort haben, noch weit reicher strukturiert ist: Er ist die vom Firmament überwölbte, von der „Fremde“ umgebene „Heimat“ in ihrem einmaligen landschaftlichen Aufbau, die Stadt mit den vertrauten Straßenzügen, das Haus und darin das Zimmer, in dessen vier Wänden wir uns gerade befinden; all diese Gegebenheiten also bestimmen unser gegenwärtiges „Wo“ und erfüllen es mit Inhalt — und zwar auch dann, wenn sie (z. B. bei Dunkelheit oder gegenseitiger Verdeckung) unser Auge überhaupt nicht erreicht haben können. Man kennzeichnet die phänomenale Wirklichkeit am besten, wenn man die erlebte Einordnung in den eben geschilderten „anschaulichen Gesamtraum“ als die „absolute Lokalisation“ bezeichnet (so z. B. Linschoten 1956). Da die phänomenale Objektkonstellation, in die wir uns dabei einordnen, zum größeren Teil nicht einem aktuell ablaufenden Wahrnehmungsprozeß, sondern — physiologisch betrachtet — einer im „Gedächtnis“ gespeicherten Grundlage entstammt, drückte man diesen Aspekt meist so aus, daß man von einer Lokalisation relativ zu *vorgestellten*¹⁷⁾ Gegebenheiten des Umraumes sprach.

17) Am Rande sei vermerkt, daß die Verwendung der Vorstellungskategorie in diesem Zusammenhang phänomenologisch anfechtbar ist, da die Wände des dunklen Zimmers durchaus als — wenn auch momentan nicht wahrnehmbare — Realität erlebt werden und nicht etwa als Phantasieprodukt (vgl. dazu die Kategorie des „Nichtwahrnehmbar Vorhandenen“ bei Metzger 1954).

In diesem Sinn zählt z. B. v. Kries (1923) die Wahrnehmung der Raumlage gegenüber den „nicht sichtbaren“ Wänden des Zimmers zur absoluten Lokalisation¹⁸⁾.

c) Die Stufenordnung der Lokalisationsaspekte

Mit fortschreitender Differenzierung der einzelnen Lokalisationsaspekte begann sich auch ansatzweise eine systematische Ordnung derselben abzuzeichnen, und zwar etwa in folgendem Sinn:

Am Beginn des Raumwahrnehmungsprozesses stehen — als einzige Gruppe räumlicher Merkmale, die sich überhaupt optisch übertragen lassen — zweidimensionale Lagebeziehungen der gleichzeitig gesehenen Objekte zueinander und zur Retina. Am Ende steht der absolute phänomenale Raum, in dem der eigene Körper sowie aktuell wahrgenommene und anderweitig bekannte Objekte sich lokalisieren. Dazwischen liegen Transformationsstufen: Zunächst werden retinale in Kopf- und Körperstandpunktskoordinaten umgewandelt sowie nach der Tiefendimension erweitert; sodann wird der Körper selbst samt allem, was auf ihn bezogen ist, in übergreifende Bezugssysteme eingeordnet. Dies geschieht einerseits auf Grund labyrinthärer Meldungen, durch welche der Kopf und sekundär der Gesamtkörper auf das durch Ruhe und Vertikalpolarisation ausgezeichnete Gravitationssystem bezogen werden, andererseits jedoch auch auf die Weise, daß das phänomenale Lokalisationszentrum vom Körper auf diejenigen Objektstrukturen verlegt wird, die — wie man vornehmlich glaubte, auf Grund von Erfahrung und urteilendem Denken — als auf dem Erdboden ruhend bekannt sind, mögen sie nun aktuell wahrgenommen sein oder als Gedächtnisinhalt verfügbar.

Am deutlichsten kommt dieser Gedankengang bei Hofmann (1925, S. 597 ff.) zum Ausdruck, der insgesamt drei Etappen der Lokalisation unterscheidet: 1. Etappe: Relative Lokalisation der Sehdinge aneinander; 2. Etappe: Egozentrische („absolute“) Lokalisation, aufgegliedert in „Abstandslokalisation“ (nach Raumtiefe) und „Richtungslokalisation“ (nach Breite und Höhe); 3. Etappe: „Orientierung im Raum“, die „von der Annahme eines feststehenden äußeren Raumes ausgeht und unseren Standort als variabel in diesen hineinverlegt“. Freilich betont er sogleich, daß mit der dritten Etappe die Grenze der Physiologie überschritten sei, da hier die gedankliche Verarbeitung der räumlichen Sinneseindrücke beginne, die schließlich zu der allen Menschen gemeinsamen Vorstellung eines allseitig ausgedehnten „wirklichen Raumes“ führe und in ihrer weitesten Ausbildung schließlich im umfassenden Weltbild der Wissenschaft ende.

18) Natürlich besteht hier eine gewisse Verwandtschaft zu dem unter β) besprochenen „exozentrischen“ Aspekt, doch wurde ein Gegensatz eben darin gesehen, daß dort „wahrgenommene“, hier aber „vorgestellte“ Gegebenheiten als Beziehungsträger fungieren. Fischer u. Kornmüller (1930/31) betonen übrigens zwar diese Unterscheidung, halten aber auch hier die Bezeichnung „exozentrisch“ — mit dem vorgestellten Außenraum als „Exozentrum“ — für anwendbar.

4. Funktionale und evidente phänomenal-räumliche Bezugssysteme

Ein Versuch, das in den beiden letzten Paragraphen umrissene terminologische Dilemma aufzulösen, wird im wesentlichen auf der durch Wertheimer (1912) begründeten, von Duncker (1929) und Koffka (1936) ausgebauten und in systematischer Verdichtung bei Metzger (1954) zu einem vorläufigen Abschluß gebrachten gestalttheoretischen Lehre von den *phänomenalen Bezugssystemen* aufzubauen haben. Wir sind aus Raumgründen gezwungen, speziell die Darlegungen bei Metzger (l. c., Kap. 4) nachfolgend als bekannt vorauszusetzen, und beschränken uns hier im Anschluß an Kleint (1940) lediglich auf die Einführung einer bei Metzger zwar angelegten¹⁹⁾, aber nicht deutlich herausgearbeiteten Zusatzterminologie, nämlich der Unterscheidung von „funktionalen“ und „evidenten“ Beziehungen im Wahrnehmungsraum (vgl. dazu ausführlich o. S. 30 ff.)²⁰⁾.

Die logische Schwierigkeit des sogleich zu erläuternden Begriffspaars liegt darin, daß seine Definition ein doppeltes Einteilungsprinzip verwendet. Wir verstehen nämlich unter *evidenten* Beziehungen zwischen Phänomenen solche, die mit anschaulicher Selbstverständlichkeit aus dem Wesen der Partner folgen und als qualitativ spezifische Beziehungserlebnisse *selbst* Phänomen sind. Wir bezeichnen demgemäß, wo immer Eigenschaften oder Zustände anschaulicher Objekte als wesentlich „abhängig von“, „verankert an“, „bezogen auf“ oder „orientiert an“ anderen phänomenalen Gegebenheiten erlebt werden, diese letzteren als „evidentes Bezugssystem“ für jene. Der logische Gegenbegriff zur Evidenz ist die *Nicht-Evidenz* (oder, wie es in der gestalttheoretischen Literatur häufig heißt, die „*Unscheinbarkeit*“) von Beziehungen oder Bezugssystemen, welche im reinen Fall dort vorliegt, wo nicht Zusammenhangerlebnisse, sondern nur Zusammenhänge zwischen Erlebnissen — in Form wesentlich unverständener und (außer in eigens zu ihrer Untersuchung herbeigeführten Experimentalsituationen) oft auch unbemerkt bleibender Wenn-Dann-Beziehungen — nachweisbar sind. Da es unterschiedliche Grade der anschaulichen Evidenz gibt, sind zwischen den beiden eben gekennzeichneten Extremfällen Übergangsformen (s. u. S. 319) möglich. — Der Begriff des *funktionalen* Bezugssystems liegt auf einer ganz anderen Ebene. Formuliert man nach Art von Gleichung (4) (s. o. S. 42) die distale Korrelation zwischen einer transphänomenalen Objektvariablen und deren anschaulichem Korrelat, so werden in diese Gleichung im allgemeinen Parameter (wie etwa die Entfernung vom Auge, die Struktur des Hintergrundes, ferner innerorganismische Faktoren wie Aufmerksamkeit, Motivation usw.) eingehen und demgemäß die Art der Repräsentation mitbestimmen, welche im transphänomenalen Wirkungsfeld nicht auf die wahrzunehmende Objektvariable selbst, sondern nur auf die ihr zugeordneten *Signale* außerhalb oder innerhalb des Organismus Einfluß nehmen. Da sich

19) So etwa in der Trennung von „Realsystemen“ und „abstrakten Qualitätssystemen“ (l. c., S. 132).

20) Kleint (1940, S. 36) unterscheidet wörtlich zwischen „funktionalen“ und „phänomenalen“ Beziehungen; zur Vermeidung von Mißverständnissen dürfte es sich jedoch empfehlen, den letzteren Ausdruck als Oberbegriff zu reservieren.

nun auch diese Parameter ihrerseits wenigstens zum Teil in der Wahrnehmungswelt abbilden, kommen auf diese Weise Abhängigkeitsbeziehungen zwischen Erlebnisinhalten zustande, denen transphänomenal keinerlei Interaktion der Objektkorrelate unmittelbar miteinander entsprechen. Solche Beziehungen zwischen Phänomenen²¹⁾ nun nennen wir „funktional“. Als Gegenbegriff erscheint hier der des „objektiven“ (oder genauer „objektiv bedingten“) Phänomenzusammenhanges, d. h. eines Zusammenhanges, der durch Interaktionen der Objekte selbst und nicht erst der Signale auf dem Übertragungsweg fundiert ist. Zwischen funktionalen und objektiven Beziehungen gibt es keine gleitenden Übergänge.

Wegen der Verschiedenheit der Einteilungsgesichtspunkte ist die Dichotomie „evident“ und „funktional“ nicht disjunktiv. Es gibt in der Wahrnehmungswelt Beziehungen, die *objektiv und evident* sind wie z. B. der anschaulich-kausale Zusammenhang zwischen dem Fortrollen einer Billardkugel und dem zuvor erfolgten Anstoß mit dem Queue. Es gibt Beziehungen, die *objektiv und nicht-evident* sind wie etwa die wahrgenommene Ausdehnung eines Stabes bei Erwärmung oder die gegenseitige Anziehung zweier magnetischer Metallstücke²²⁾. Es gibt *funktionale und nicht-evidente* Zusammenhänge wie etwa die anschauliche Vergrößerung eines zuvor leeren Zimmers bei Einrichtung mit Möbeln und Teppich. Und es gibt schließlich auch *funktionale und evidente* Beziehungen wie etwa die anziehende oder abstoßende Wirkung eines sympathischen bzw. unsympathischen Menschen.

Wenn wir nachfolgend also die „evidente“ und die „funktionale“ Struktur des Wahrnehmungsraumes gesondert abhandeln, so nicht, weil die jeweiligen Betrachtungsgegenstände, sondern vielmehr, weil die Betrachtungsaspekte einander ausschließen²³⁾: Im ersteren Fall versetzen wir uns „in“ die Position des naiv wahrnehmenden Subjektes und fragen nach den erlebten Gesetzmäßigkeiten, in denen diesem die Struktur seiner *Erfahrungswirklichkeit „Raum“* verständlich wird; im letzteren stellen wir uns „außerhalb“ des Subjektes und kennzeichnen die psychologischen Gesetze, nach denen der *Bewußtseinsinhalt „Raum“* sich aufbaut.

5. Physikalische und phänomenale Raumstruktur

Die im Vorangegangenen aufgewiesenen Unklarheiten bezüglich der Begriffe „relative“ und „absolute Lokalisation“ lassen sich im wesentlichen auf zwei Wurzeln zurückführen:

1. Auf eine Verwechslung bzw. Vermengung von *phänomenaler* und *physikalischer* Raumstruktur.

21) Soweit funktional Einfluß nehmende Parameter selbst keinerlei anschauliches Korrelat besitzen, können im Interesse geschlossener Beschreibung quasi-phänomenale Hilfsbegriffe eingeführt werden (vgl. o. S. 38).

22) Beobachtungen dieses Zusammenhangstyps dürften übrigens den Anstoß zur Ausgliederung des physikalischen Weltbildes gegeben haben, dessen Aufgabe jedenfalls in den Anfängen nicht allein darin bestand, das Naturgeschehen voraus sagbar zu machen, sondern auch darin, durch Zuordnung geeigneter Modellvorstellungen nicht-evidente auf evidente Kausalität zurückzuführen; vgl. etwa die kinetische Wärmetheorie, die den Effekt der Ausdehnung erwärmter Materie aus dem evidenten Paradigma des makroskopischen Stoßes verstehbar (nicht nur „erklärbar“!) werden läßt.

23) „Außen“ und „Innen“ im fünften Sinn, vgl. o. S. 38 ff.

Hierüber ist bei Metzger (1954, Kap. 1) alles Nötige gesagt. Wir vermerken lediglich, daß die genannte Kontamination zwei Gründe haben kann:

a) Mangelnde Ablösung von naiv-realistischer Betrachtungsweise: Man spricht in einem Atemzug über phänomenale Lokalisation, über deren (meist peripher-)physiologische Signalgrundlage und über physikalische Raumbeziehungen zwischen den wahrzunehmenden außenweltlichen Objekten, als ob es sich um ein und dasselbe oder allenfalls um verschiedene Aspekte desselben Sachverhalts handle.

b) Einnahme eines von Metzger (l. c.) als „eleatisch“ gekennzeichneten Standpunktes: Man lehnt die Möglichkeit ab oder erwägt sie überhaupt nicht, daß die phänomenal-räumlichen Gesetzmäßigkeiten sich von denen unterscheiden könnten, die das schlußfolgernde Denken als für den physikalischen Raum gültig erkannt hat. (Beispiele: Die ausdrückliche Kennzeichnung des Wahrnehmungsraumes als homogen und isotrop²⁴) bei v. Kries 1923 und die von Hillebrand 1922 vertretene Meinung, physikalisch sinnlose Lokalisationsangaben seien lediglich ein Erweis mangelnder Selbstbeobachtungsfähigkeit der Vpn und daher theoretisch wertlos.)

2. Auf eine unzureichende Trennung *funktionaler* und *evidenter* phänomenal-räumlicher Gesetzmäßigkeit.

Die Einführung ebendieses Begriffspaares bei Kleint (1940) diente denn auch unmittelbar dem Zweck, die Relativitätsantinomie des Wahrnehmungsraumes aufzulösen: „Funktional (wird) überall relativ wahrgenommen (lokalisiert) . . . , d. h. in bezug auf eine jeweils nachweisbare Norm, . . . phänomenal²⁵), d. h. für das unmittelbare Erlebnis der Raummomente, (besteht jedoch) in der Regel keine Relativität“ (l. c. S. 36). Auf sinngemäß dasselbe zielt Metzger (1954, S. 131 f. bzw. 138) ab, wenn er vier die Natur phänomenaler Bezugssysteme betreffende Grundsätze formuliert, von denen zwei — einander formal scheinbar widersprechend — zugleich verfochten, die beiden anderen — obwohl mit den erstgenannten fast gleichlautend — abgelehnt werden: Der Satz „Erlebnismäßig (hat) alles Ausgesonderte seine Eigenschaften als aus seinem eigenen Wesen stammend und unabhängig von dem, was um es ist“ gilt nämlich für die *evidente* Struktur des Wahrnehmungsraumes; unter *funktionalem* Aspekt hingegen beruht „alle Verankerung von Orten . . . und . . . alles Maß . . . auf Verhältnissen in ausgedehnteren — seelischen — Bereichen.“ Bei unzulässiger Interpretation funktionaler Zusammenhänge als evident ergibt sich der *Grundsatz der Relativität*: „Die einzelnen Glieder einer . . . anschaulichen Mannigfaltigkeit sind nur aneinander verankert . . . Alle Wahrnehmung ist Verhältnisswahrnehmung.“ Umgekehrt folgt aus funktionaler Interpretation evidenter Zusammenhänge der *Grundsatz der sachfremden Ortsbestimmtheit*: Die „Bestimmtheit eines umfassenderen Gebietes beruht auf den . . . Bestimmtheiten seiner einzelnen Orte . . . Ort und Maß (sind) . . . unabhängig von und gleichgültig gegenüber . . . (den jeweiligen) Inhalten.“

24) Vgl. u. S. 320, Tabelle 1.

25) Vgl. o. S. 316 Anm. 20.

Man wird bei diesem — im Prinzip durchaus richtigen — Ansatz allerdings die folgende Komplikation zu berücksichtigen haben. Im allgemeinen gilt für phänomenale Bezugssysteme tatsächlich die Regel, daß die von ihnen bestimmten Gegenstandsmerkmale nur bei evidenter Systemwirkung als relativ erlebt werden, während sie bei schwindender Evidenz den Charakter des Absoluten annehmen: Die Aussage, sie folgten aus oder bestünden in einer Beziehung zu irgend etwas anderem, verliert dann im reinen Fall ihren anschaulichen Sinn²⁶⁾. Wird diese Regel auf lokalisatorische Merkmale angewandt, so ist jedoch zu bedenken, daß diese in gewissem Sinn *von Natur aus* anschaulich „relativ“ sind²⁷⁾ und es also auch bleiben, wenn das für ihre Bestimmung verantwortliche System „unscheinbar“ wird, nur erscheinen sie nunmehr unmittelbar bezogen auf das seinerseits anschaulich absolute Realsystem²⁸⁾ „Wahrnehmungsraum“ selbst.

Da nun verschiedene *Grade* der System-Evidenz möglich sind, können verwickelte, sprachlich schwer umschreibbare Lokalisationsverhältnisse auftreten. Allgemein läßt sich dabei sagen: Je unscheinbarer die Wirkung eines Systems von Natur aus ist, desto klarer folgt der Modus der Verankerung des betroffenen Objektes aus dem Wesen des Gesamtraumes; je mehr die Systemwirkung selbst anschaulich wird, je deutlicher ein Objekt also „eigentlich“ bezogen auf ein anderes lokalisiert erscheint, um so ferner rückt die Art der Merkmalsbestimmung dem „reinen Wesen“ des Raumes.

Zur Verdeutlichung diene die folgende, nach wachsender Unscheinbarkeit der Systemwirkung geordnete Reihe von Übergangsformen: 1. Anschaulich evidentes (evtl. einsinniges) Beziehungsverhältnis (Beispiel: die rechte Hand des Gegenübers). 2. Zurücktretenden der anschaulich-evidenten Systemwirkung: Der Systemträger erscheint teils als systembestimmend, teils aber auch seinerseits durch das System bestimmt (Beispiel: die „Standpunktkoordinaten“ G. E. Müllers, vgl. u. S. 327). 3. Fehlende anschauliche Systembeziehung: Der Systemträger erscheint selbst nur noch im Raum lokalisiert und an dessen Struktur orientiert (Beispiel: ein Feld schräger Parallelstreifen als funktional mitbestimmend für die anschauliche Vertikalrichtung, vgl. u. S. 380). 4. Völliges Fehlen des Systemträgers in der Wahrnehmungswelt: Die Systemwirkung erscheint wesentlich dem Raum selbst zugehörig (Beispiel: labyrinthäre Reizkategorien „Ruhe“ und „Vertikalität“ als Grundbestimmungen des absoluten Raumes).

Wir gehen nunmehr zu Einzeldarstellungen der drei zu unterscheidenden Raumstrukturen (physikalischer, evident-phänomenaler und funktional-phänomenaler Raum) über. Der Vergleich betrifft dabei im wesentlichen allgemeine Bestimmungen wie Endlichkeit, Begrenztheit, Kontinuität und Dimensionalität, ferner die Beziehung zwischen Raum, Körpern und Kräften und in Verbindung damit metrische und Führungseigenschaften, Homogenität, Isotropie und schließlich die Relativität räumlicher Bezugssysteme (vgl. Tab. 1).

26) Beispiel: Beleuchtungsfärbung als funktionales Bezugssystem für Objektfarben.

27) Nämlich insofern, als der Ort eines Gegenstandes nicht eigentlich wie Farbe und Gewicht ihm selbst als Merkmal zugehört, sondern seinem Dort-Sein stets vorgeordnet ist und dieses seinerseits spezifiziert.

28) Vgl. o. S. 316, Anm. 19.

Tabelle 1

	Physikalischer Raum (klassisch)	Physikalischer Raum (nachklassisch)	Phänomenaler Raum (evident)	Phänomenaler Raum (funktional)
Volumen	unendlich	endlich	als „Hohlraum“ endlich; als „Spielraum“ unendlich	endlich
Grenzen	unbegrenzt	unbegrenzt	als „Hohlraum“ begrenzt; als „Spielraum“ unbegrenzt	begrenzt
Kontinuität	kontinuierlich	diskontinuierlich (Mikrostruktur)	diskontinuierlich (Teilräume)	diskontinuierlich (Teilräume)
Metrik	euklidisch	nicht-euklidisch	euklidisch	nicht-euklidisch
Zahl der Dimensionen	drei	vier	drei	viele
Homogenität	homogen	inhomogen	inhomogen	inhomogen
Isotropie	isotrop	anisotrop	anisotrop	anisotrop
Führungseigenschaften und Kräfte (Träger:)	Führungseigenschaften (<i>leerer Raum</i>) Gravitationskräfte (<i>raumfüllende Körper</i>)	Führungseigenschaften (<i>raumfüllende Körper</i>)	Führungseigenschaften, verbunden mit (z. T. magischen) Kräften (<i>leerer Raum und raumfüllende Körper</i>)	Führungseigenschaften und/oder „Feldkräfte“ (je nach theoretischem Modell) (<i>raumfüllende Körper</i>)

a) Die Struktur des physikalischen Raumes

Wie das wissenschaftliche Weltbild überhaupt hat auch das physikalische Verständnis des Raumes seine gegenwärtig noch keineswegs abgeschlossene Geschichte: Es ist das Produkt eines durch den Erkenntnisfortschritt ständig vorangetriebenen Ablösungsprozesses vom naiv-evidenten Raumbewußtsein, in dessen Verlauf sich Phasen relativer Geschlossenheit mit solchen der Vorbereitung, der Auslösung und der Vollendung von Umstrukturierungen abwechseln. Die letzte Prägnanzphase fiel in die klassische Epoche Newtons, während die Physik der Gegenwart noch zu sehr unter den Nachwirkungen des um die Jahrhundertwende vollzogenen Umbruchs steht, als daß hier bereits wieder von einem einheitlichen

und geschlossenen Konzept der Welt und zumal des Raumes die Rede sein könnte. Es verbietet sich in unserem Zusammenhang, auf die hier offenen Fragen sowie insgesamt auf die — psychologisch keineswegs irrelevanten — historischen Aspekte des physikalischen Raumproblems einzugehen (vgl. hierzu die lesenswerte Studie von Jammer 1960); für die Behandlung psychometrischer Fragen genügt als Grundlage der — modern gefaßte — *klassische* Raumbegriff.

Newton hatte seine Mechanik auf der Annahme eines von den Körpern unabhängigen realen (leeren) Raumes aufgebaut und diesen mit einer Reihe *absoluter* Eigenschaften ausgestattet. Reinigt man dieses Konzept von spekulativem Beiwerk²⁹⁾, so bleibt das übrig, was die moderne Physik ein „Führungsfeld“ nennt: auf Grund einer ihm absolut eignenden *Metrik* bestimmt der Raum selbst, was „geradeaus“ bedeutet und welche Abstände „gleich lang“ sind und schreibt solcherart vor, wie sich Massenkörper, die keinerlei sonstigen Einwirkungen ausgesetzt sind, zu bewegen haben — nämlich geradlinig und mit konstanter Geschwindigkeit. Diese Metrik ist *euklidisch*: Im Erfahrungsbereich der klassischen Physik verhalten sich feste Körper und Lichtstrahlen — die elementaren Hilfsmittel aller physikalischen Messung — so, daß bei Annahme der ersteren als ausdehnungskonstant und der letzteren als geradlinig alle Sätze der euklidischen Geometrie zugleich Beschreibungen des beobachtbaren Naturgeschehens sind.

Für die Erklärung beschleunigter bzw. gekrümmter Bewegungen benötigt die klassische Physik zusätzlich zum Hilfsbegriff des Raumes den der *Kraft* — speziell der zwischen Massen wirkenden Gravitationskraft; räumliches Führungsfeld und Gravitationsfeld bestimmen gemeinsam und unabhängig voneinander die mechanischen Prozesse.

Das Führungsfeld ist 1. *homogen* und 2. *isotrop*, d. h. es gibt in ihm 1. keine ausgezeichneten Punkte und 2. keine ausgezeichneten Richtungen und demgemäß auch kein natürlich festliegendes Bezugssystem; in diesem Sinn ist der Raum *relativ*: Orts- und Richtungsangaben sind stets Angaben räumlicher Beziehungen zu willkürlich wählbaren Bezugskörpern.

Der klassische Raum ist ein *unbegrenztes* und (im Volumen) *unendliches Kontinuum* ausdehnungsloser Orte. Bei passender Wahl des Bezugssystems ließe er sich wie jedes Kontinuum umkehrbar eindeutig³⁰⁾ auf die Menge aller reellen Zahlen abbilden, d. h. zur Identifikation jedes Punktes würde eine einzige Zahl genügen. Eine solche Zuordnung wäre jedoch nicht stetig (umgebungserhaltend): Es gäbe dabei benachbarte Orte, denen nicht-benachbarte Zahlen entsprechen und umgekehrt³¹⁾. Eineindeutig und stetig zugleich kann eine Quantifizierung physikalischer Orte nur dann sein, wenn sie aus einer Gruppe von genau drei unabhängigen Zahlen (z. B. Vektorkomponenten, Abständen, Winkelgrößen usw.) besteht. Diesen Tatbestand —

29) Wie etwa von der Annahme „absoluter Orte“ oder eines „Weltzentrums“.

30) Zwei Mengen heißen einander „umkehrbar eindeutig“ oder „eineindeutig“ zugeordnet, wenn jedem Element der einen Menge genau ein Element der anderen entspricht.

31) Zur Veranschaulichung denke man sich die Felder eines Schachbrettes statt in der herkömmlichen zweidimensionalen Weise (a1 bis h8) durch fortlaufende Numerierung von 1 bis 64 (eindimensional) bestimmt.

und nur ihn — bezeichnet man als die *Dreidimensionalität* des physikalischen Raumes.

Bezüglich der *nachklassischen* (relativistischen, quantentheoretischen) Physik können wir uns auf zwei Hinweise beschränken. Sie ist einerseits bestrebt, die klassischen Restbestände des „absoluten“ Raumes aus dem wissenschaftlichen Weltbild zu entfernen, indem sie die räumlichen Führungseigenschaften gemeinsam mit der Massengravitation einheitlich aus einer — nunmehr nicht-euklidischen — Raum-Metrik erklärt, welche ihrerseits prinzipiell durch die Verteilung der Materie bestimmt ist. Dieses auf Mach zurückgehende Programm, in dem zugleich der Dualismus der Hilfsbegriffe „Raum“ und „Kraft“ überwunden wäre, harrt allerdings noch der Vollendung.

Zum anderen neigt die relativistische Physik zur Annahme eines durch vierdimensionale sphärische Krümmung in sich geschlossenen Welt-Raumes, dem also zwar keine Grenze, wohl aber ein nur endliches Volumen zukommt. In der Quantentheorie wird zugleich die klassische Vorstellung von der Unendlichkeit „im Kleinen“, d. h. von der Kontinuität des Raumes, beseitigt.

b) Die evidente Struktur des Wahrnehmungsraumes

Ebensowenig wie die Struktur des physikalischen Raummodells ist die des naivphänomenalen Raumes ein einheitlich und unwandelbar vorliegender Tatbestand. Selbst wenn man individuelle oder typologische Unterschiede ausklammert — wozu hier freilich weniger Berechtigung vorliegt als beim physikalischen Raum —, bleibt doch jedenfalls wiederum der historische bzw. genetische Aspekt zu berücksichtigen. Denn man wird annehmen müssen, daß die allmähliche Ausgliederung des physikalischen Raumverständnisses (und seiner Vorboten in Gestalt zunächst mythologischer und später metaphysischer Raumdeutungen) auch wiederum Rückwirkungen auf das unmittelbare Raumerlebnis gehabt hat, und ferner, daß die neuzeitliche Erschließung des Raumes durch die Kommunikationsmittel und zumal durch das Netz der Verkehrswege Umstrukturierungen (genauer: Strukturverlust oder, wie Linschoten 1954 sagt, Homogenisierung) des Raumgefühls zur Folge gehabt hat. Wir werden onto- und phylogenetische Fragen nachfolgend nur streifen können (vgl. dazu genauer Werner 1953, Cassirer 1954 und Metzger, dieses Handbuch, Bd. III Kap. 12) und uns im wesentlichen auf das Raumbewußtsein des erwachsenen Zivilisierten der Gegenwart beschränken.

Analysen zu diesem Thema wurden — weitgehend unter dem Einfluß der phänomenologischen Schule Husserls — von philosophischer, psychologischer und teilweise von nervenärztlicher Seite durchgeführt (Straus 1930, 1956, Binswanger 1933, vgl. besonders die Untersuchungen zum „gelebten Raum“ von Graf Dürckheim 1932, zum „espace vécu“ von Minkowski 1933, 1936 und die umfassende Analyse des „erlebten Raumes“ von Bollnow 1963, die wir der nachfolgenden Darstellung im wesentlichen zugrunde legen)³².

32) Wir vermerken allerdings, daß der erkenntnistheoretische Standort der genannten Autoren von dem in der vorliegenden Arbeit bezogenen abweicht. Bei Bollnow zeigt sich dies in den ausführlich erläuterten Bedenken gegen den letztlich allerdings doch benutzten Begriff des „erlebten“ Raumes, von dem eigens betont wird, daß damit „nichts Seelisches“ gemeint sei — also nicht „die Weise, wie ein Raum von Menschen erlebt wird, der als solcher schon unabhängig von der Art seines Erlebt-werdens da ist“ —, sondern vielmehr „der wirkliche konkrete Raum, in dem sich unser Leben abspielt“. Bezeichnenderweise wird der solcherart be-

Der anschaulich-evidente Raum ist *absolut*, d. h. er existiert für und aus sich selbst, als vorgeordnete Bedingung aller extensiven Entfaltung der Körperwelt und zugleich als allgemeinstes evidentes Bezugssystem, an dessen Stellen und Gebieten die Dinge sich lokalisieren, an dessen Richtungen sie sich orientieren und vor dessen absoluter Ruhe sich ihre Bewegtheit versteht.

Sein Wesen läßt sich unter einem doppelten Aspekt bestimmen: Er ist einerseits „Hohlraum“, d. h. eine Art umfassenden „Behälters“, der mit den Dingen und Wesen „erfüllt“ ist. Dieser Raum ist *endlich* und *begrenzt*: Er wird von Himmelsschale, Erdscheibe und Horizont umschlossen; hinter diesen Grenzen ist „die Welt“ — und damit zugleich der Raum — „zu Ende“. — Unter einem zweiten Aspekt ist er „Spielraum“, d. h. Möglichkeit der Ausbreitung, des ungehinderten Vorstoßens, und als solcher *unbegrenzt* und (potentiell) *unendlich*.

Frobenius (1928) hat diese Polarität des Raumerlebens einer — allerdings z. T. wohl überinterpretierenden — Kulturtypologie zugrunde gelegt (Unterscheidung von „Höhlengefühl“ und „Weitengefühl“, vgl. auch Haberland 1957). In der abendländischen Geistesgeschichte haben beide Raumaspekte mehrfach die Dominanz gewechselt. Die Bibel schildert die Erschaffung und „Einräumung“ eines Welt-Raumes im ersten Sinn, und dasselbe Bild liegt dem Raumbegriff des Aristoteles zugrunde, während das neuzeitliche Weltgefühl durch die „kopernikanische Wende“ zum Raumbewußtsein im zweiten Sinne eingeleitet und geprägt wurde (vgl. Abb. 2).

Das evidente Verhältnis des Raumes zu den *Dingen* ist vielschichtig. Sofern es sich um Dinge „im Raum“ handelt, ist er selbst von ihnen unabhängig, d. h. er wird von ihrer Existenz und spezifischen Verteilung nicht mehr betroffen als ein Glas von der Flüssigkeit, mit der man es anfüllt. In diesem Sinn ist er wesentlich „leerer“ Raum. Andererseits gibt es jedoch dingliche Realitäten, die ihn ihrerseits „aufspannen“ und solcherart zu ihm gehören, ja ihn repräsentieren; vgl. etwa die Zugehörigkeit der Wände zum „(Wohn-)Raum“ oder die Funktion eines Bogens Papier als „Raum“ für die darauf zu verteilenden Schriftzüge.

Die genannten Beispiele weisen bereits auf den weiteren Tatbestand hin, daß die allgemein bezuggebende Funktion des einen umfassenden Wahrnehmungsraumes durch ihrerseits in ihm lokalisierte, gegeneinander häufig *diskontinuierlich* abgegrenzte *Teilsysteme* (d. h. durch die evidente Verankerung von Dingen aneinander) in komplexer Weise spezifiziert wird. „Unterräume“ dieser Art sind (im Gegensatz zu vergleichbaren physikalischen Bezugssystemen) der Anschauung natürlicherweise *vorgegebene* und nicht etwa willkürlich festgesetzte Ordnungsformen, wenn sie sich auch — besonders in Fällen von situationsbedingt unklarer, zwiespältiger oder schwacher Systementfaltung — Willküreinflüssen nicht prinzipiell entziehen.

Mit der unvollständigen Scheidung von den Körpern eng verknüpft ist die evidente Wesensbeziehung zwischen Raum und *Kräften*. Der Wahr-

stimmte „erlebte Raum“ denn auch nicht mit dem empirischen Raum der Physik, sondern mit „dem mathematischen Raum“ — also einem letzten Endes rein imaginativen Gebilde — strukturell verglichen. Wir verweisen zu der hier offensichtlich nicht beachteten Unterscheidung von außen₁ und außen₂ auf unsere Darlegungen o. S. 25 ff.

nehmungsraum ist nicht nur passiver Schauplatz von Handlungen und Bewegungen, sondern er nimmt selbst auf diese Einfluß: Er ist — besonders ausgeprägt auf onto- und phylogenetischer Frühstufe — keine rein geometrische, sondern zugleich eine „dynamische“ Gegebenheit (Werner 1953). Man kann in diesem Sinn von einer *dynamischen Inhomogenität* und *Anisotropie* sprechen: So gibt es etwa Gebiete, die zu ruhendem Verweilen, und solche, die zur Bewegung nötigen (vgl. den „Sog der Straße“, Linschoten 1954, Bollnow 1963) bzw. — sofern der lokomotorische Impuls den Körpern selbst anschaulich innewohnt — die Bewegung *führen* (vgl. für diesbezügliche Befunde beim kindlichen „Aktionsraum“ Werner 1953 sowie, auf anderer Ebene, die in der aristotelischen Lehre von den „natürlichen Orten“ theoretisch verarbeitete Urerfahrung von der bewegungsrichtenden Wirkung von Oben und Unten).



Abb. 2

Übergang vom „Höhlen-“ zum „Weitengefühl“ im Zuge der Kopernikanischen Wende in der Astronomie. Deutscher Holzschnitt aus dem 16. Jahrhundert. Aus: G. Müller, *Deutsche Dichtung der Renaissance und des Barock*. Handbuch der Literaturwissenschaft, Lfg. 129 Wildpark-Potsdam: Athenaion, 1927.

Vgl. dazu die Verse aus Giordano Brunos „Zwiegespräch vom unendlichen All und den Welten“ (zit. n. Jammer 1960, S. 95): „Die Schwingen darf ich selbst-gewiß entfalten, / Nicht fürcht' ich ein Gewölbe von Kristall, / Wenn ich der Äther blauen Duft zerteile. / Und nun empor zu Sternenwelten eile, / Tief unten lassend diesen Erdenball.“

Wir verweisen am Rande auch auf die magische Zuordnung von „Kräften“ (Dämonen, Gottheiten) zu bestimmten Raumgegenden (Cassirer 1954) und auf den trotz spekulativer Überformung doch für urtümliches Raumerleben kennzeichnenden Grundgedanken der babylonischen Astrologie, nach dem die Wirksamkeit der Planeten wesentlich durch ihre Position und Konstellation spezifiziert wird (Winckler 1919).

Der evidente Raum ist *dreidimensional*: Es gehört zu seinem Wesen, daß genau drei zueinander orthogonale Richtungen in ihm möglich sind. Von diesen ist allerdings nur eine, nämlich die Vertikale, anschaulich absolut vorgegeben und dazu die durch die Erdscheibe repräsentierte Horizontalebene. Hauptrichtungen innerhalb der letzteren hingegen sind (beim Zivilierten) in der Regel mit allerdings verschiedengradiger Evidenz auf Teilsysteme bezogen, so z. B. „Vorn-Hinten“ und vor allem „Rechts-Links“ häufig auf den eigenen Körper, auch gegebenenfalls auf die Struktur der Siedlung („Vorderzimmer“!) bzw. auf geographische Verhältnisse. Bei Naturvölkern spielen absolute Horizontalrichtungen offenbar noch eine größere Rolle, entweder mit geographischen Strukturen (Gebirgszügen, Flüssen) als anschaulichen Repräsentanten (Jensen 1947) oder, im reinsten Fall, als System der Himmelsrichtungen (Cassirer 1954, Fettweis 1958).

Wie die Auszeichnung von Hauptrichtungen eine *qualitative Anisotropie* des evidenten Raumes bedingt, so macht ihn eine unterschiedliche Wertigkeit von Stellen und Bereichen *qualitativ inhomogen*. Die allgemeinste Gliederung innerhalb der Horizontalebene ist die in eine heimatlich vertraute Kernregion und einen diese konzentrisch umschließenden Außenbereich (Kleint 1940), der je nach Situation in verschiedener Tönung erlebt wird: Als Weite, in die ich vorstoße, als Fremde, in die ich verstoßen werde, als Ferne, zu der ich mich hingezogen fühle (Bollnow 1963). Im Raumbewußtsein historischer Kulturen hat diese Gliederungsform eine bedeutende Rolle gespielt: Die Völker erlebten ihre Wohnsitze bzw. Länder als „Mitte der Welt“, in der gegebenenfalls auch direkt ein Nullpunkt angebbar war (wie etwa der „Welt-nabel“ der Griechen)³³). Im Zeitalter des Weltverkehrs ist die Prägnanz der Raumzentrierung weitgehend verlorengegangen. Bollnow (l. c.) spricht vom „dumpfen Gefühl einer überindividuellen Mitte“, deren konkrete Lage letztlich unbestimmt bleibe, sowie von einer „Kette von Verweisungen“ auf jeweils übergeordnete Zentren des Raumgefühls, die „kein natürliches Ende“ habe³⁴).

Die evidente *Metrik* des Wahrnehmungsraumes ist *euklidisch*, d. h. die euklidische Geometrie ist unter allen denkbaren Geometrien die einzige für uns anschauliche (Gibson 1950, S. 188 f.). Wo immer wir Beobachtungen machen, die mit ihrer Axiomatik nicht vereinbar sind, erscheinen uns diese entweder paradox (s. u. S. 390), oder aber das anschauliche Eigenschaftsprofil der Gegenstandswelt spaltet sich in zwei Schichten: in Wesenszüge, die ihr

33) Mit der Auszeichnung eines Nullpunktes präzisiert sich — noch heute bei Naturvölkern — nicht selten die Vertikalrichtung zu einer *Weltachse*, der in Form von Säulen, Pfählen u. ä. sinnenfällig Ausdruck gegeben wird (Eliade 1957).

34) Die Rede vom Körperstandort als dem „egozentrischen Nullpunkt des Raumes“ (v. Allessch 1941) ist in dieser generellen Formulierung sicher phänomenologisch falsch (vgl. auch o. S. 312).

„eigentlich“ oder „in Wirklichkeit“, und solche, die ihr nur „scheinbar“ zukommen³⁵). So gehört es etwa zum anschaulichen Wesen fester Körper ebenso, daß sie immer und überall gleich groß bleiben, wie es selbstverständlich ist, daß sie kleiner *aussehen*, wenn wir uns weit genug von ihnen entfernen.

Gibson (1950) trägt dieser eigentümlichen Doppelnatur des Gegebenen durch die Unterscheidung der Kategorien „visual world“ und „visual field“ Rechnung³⁶), Linschoten (1958) und Graumann (1960) sprechen im selben Sinn von einem Grundsatz der „Perspektivität“: Es gehört zum evidenten Wesen der Welt, daß sie zwar in ihrem Sein, nicht aber in ihrem Gegeben-sein von mir unabhängig ist, daß sie für sich ist und doch zugleich bezogen auf ein (leibhaftiges) Ich, welches sie „im Aspekt“ wahrnimmt — wahrnimmt freilich nicht in Form eines über Reizung und Erregung verlaufenden physiologischen Prozesses, sondern indem es „die Augen aufmacht“, bereit, gerichtet, auf die Dinge hingeeordnet ist (vgl. Metzger 1953, S. 1). Und in dieser Perspektivität trägt die Erscheinungswelt letztlich selbst den Keim für jenen Naivitätsverlust, für jenes Neben-Sich-Treten, das die Wende zur *Psychologie* der Wahrnehmung möglich macht und einleitet: Die evidente Welt entläßt nicht nur das Bild einer physikalischen, sondern auch das einer psychologisch-funktionalen Welt aus sich selbst.

c) Die funktionale Struktur des Wahrnehmungsraumes.

Grundmerkmal der funktionalen Raumstruktur ist ihre durchgängige *Relativität*. Der Sinn dieser bereits in den oben S. 318 zitierten Formulierungen von Kleint und Metzger enthaltenen Rahmenbehauptung wird verständlich, wenn man sich klarmacht, daß „funktional absolut“ nichts anderes hieße als „nicht funktional (d. h. nicht durch Interaktion von Signalen) bedingt“ und somit gleichbedeutend wäre mit „auf (ausschließlich) objektiven Bedingungen beruhend“ (s. o. S. 316 f.)³⁷). Dem phänomenalen Raum eine funktionale Struktur zuerkennen heißt also per se bereits nichts anderes als eben seine funktionale Relativität behaupten: Die Anwendungsgrenzen beider Begriffe fallen zusammen; „der Raum“ löst sich, soweit er funktional betrachtbar ist, notwendig in ein Gefüge von Bezugssystemen auf.

Tatsächlich spielen funktionale Bezugssysteme bei aller phänomenalen Lokalisation eine entscheidende Rolle: Die anschauliche Qualität und Festigkeit von Orten, Richtungen, Bewegungszuständen usw. hängt weitgehend von der Anwesenheit und Verteilung konkreter Inhalte (einschließlich des eigenen Körpers) ab, und zwar auch solcher Inhalte, die anschaulich-evident

35) Vgl. zur Kategorie des „anschaulichen Scheins“ Metzger (1954, S. 35 ff.).

36) Vgl. dazu auch die Diskussion zwischen Gibson (1952) und Boring (1952a, b).

37) In der Gestalttheorie, der es vornehmlich um die Widerlegung der „Konstanzannahme“ (s. u. S. 333) geht, werden in etwas engerem Sinn „funktional“ nur solche Zusammenhänge genannt, die durch Signalinteraktionen *innerhalb* des Zentralnervensystems bedingt sind. „Funktional absolut“ wären bei dieser Fassung bereits alle durch die Reizverteilung auf der Sinnesfläche determinierten Lokalisationsbestimmungen (vgl. Metzger 1954, S. 132 f.).

ihre räumliche Bestimmung von den betreffenden Orten usw. empfangen (Beispiele und Literatur bei Metzger 1954). Reduktion der Inhalte („Reizverarmung“) führt demgemäß zu Labilität und in Grenzfällen zu Unbestimmtheit der Lokalisation (Kleint 1938, vgl. auch u. S. 356).

Neben der funktionalen Verankerung der Anschauungsdinge aneinander gibt es die Bezogenheit auf Systemträger, die als solche phänomenal überhaupt nicht repräsentiert sind und nur indirekt aus ihrer Wirkung erschlossen werden können (z. B. labyrinthäre Meldungen, s. u. S. 410); der Terminus „funktionales Bezugssystem“ ist in diesen Fällen als quasi-phänomenaler Hilfsbegriff zu verstehen (s. o. S. 38).

Die bisher wohl differenzierteste Systematik funktional-räumlicher Bezugssysteme auf empirischer Basis stammt von G. E. Müller (1917). Sie stützt sich in der Hauptsache auf Untersuchungen zur Lokalisation von Erlebnisinhalten, bei denen objektive Fundierung mit Sicherheit ausgeschlossen ist, nämlich von Erinnerungsvorstellungen; dabei liegt die Annahme zugrunde, daß die solcherart aufgewiesenen Bezugssysteme auch im Wahrnehmungsgeschehen wirksam sind³⁸).

Wir können hier nur auf die Hauptergebnisse der sehr umfangreichen Arbeit eingehen. Die Aufgabe der Vp bestand u. a. darin, zuvor eingeprägte langgestreckte Objekte (z. B. Buchstabenreihen) bei systematischer Variation von Körperstandort und -haltung visuell zu reproduzieren. Dabei konnten im wesentlichen zwei (teilweise allerdings interferierende) Lokalisationsmodi nachgewiesen werden: Die Erinnerungsbilder erschienen entweder am Ort ihrer ursprünglichen Darbietung, d. h. an ausgezeichneten Bestandteilen ihrer damaligen Objektumgebung lokalisiert und demgemäß unabhängig von Standort und Haltung des Körper-Ich³⁹) („topomnestische“ Lokalisation), oder sie waren fest an eben diesem verankert („egozentrische“ Lokalisation), und zwar hier wiederum entweder an der Blickachse, im Kopfsystem oder im System der Standpunktkoordinaten (B-, K- oder S-Lokalisation)⁴⁰). Welches dieser Systeme die Lokalisation jeweils bestimmte (bzw. bei gemeinsamer Wirksamkeit dominierte), hing u. a. von Form und Orientierung der Lernobjekte, von der Struktur der Lern- und der Erinnerungssituation, von Vorstellungstyp bzw. Einprägungsmodus⁴¹) und nicht zuletzt von Prägnanztendenzen ab: Häufig dominierte z. B. dasjenige System, in dem das Lernobjekt

38) Vgl. z. B. die Interpretation des Aubertschen Phänomens bei Müller (1916), s. u. S. 479.

39) Das Körper-Ich konnte dabei auch seinerseits topomnestisch erinnert werden, d. h. der Reproduktionsakt umfaßte bei einem Teil der Vpn auch eine Lokalisation des *vorgestellten* eigenen Körpers am Lern-Ort und in der damals eingenommenen Haltung.

40) Die S-Lokalisation ist insofern von Interesse, als sich bei ihr die Systemwirkung bereits teilweise von der aktuellen Körperhaltung ablöst (vgl. o. S. 319): Die Koordinatenachsen ändern ihre Orientierung nicht, wenn man sich am Standort mit dem Rücken auf den Boden legt (ein fuß-kopfwärts fliegender Vogel am Himmel bewegt sich auch dann noch „von vorn nach hinten“; S-lokalisierte Vorstellungsbilder können in dieser Situation u. U. verschwinden, weil sie nicht mehr im Blickfeld liegen).

41) Nach Angabe des Autors begünstigte vorwiegend „visuelles“ Gedächtnis sowie die Aufforderung zu möglichst rein visueller Einprägung eine topomnestische Verankerung, während „akustisch-motorische“ Einstellung häufiger zu egozentrischer Lokalisation führte.

eine ausgezeichnete (bzw., wie Müller sagt, eine „geläufige“, „gewohnte“ oder „bequeme“) Lage einnahm. Hierher gehört auch, daß das Erinnerungsbild in dem für seine Lokalisation maßgeblichen Bezugssystem u. U. nicht starr die in der Lernsituation gegebene Orientierung beibehielt („konservative“ Lokalisation), sondern seine Erstreckung den Hauptachsen des Systems anglich („habituelle“ Lokalisation, vgl. Abb. 3). Willkürliche Einflußnahmen auf die Lokalisation schließlich erwiesen sich als mit Einschränkungen möglich, aber schwierig⁴²⁾.

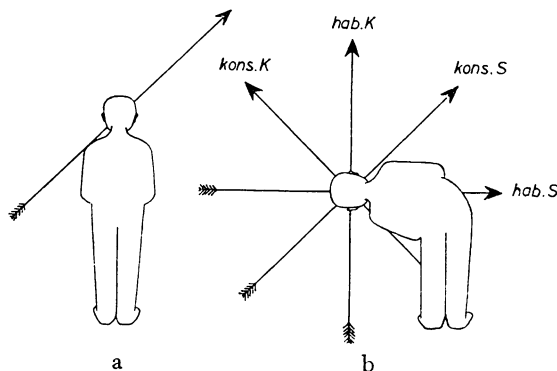


Abb. 3

Möglichkeiten der „egozentrischen Lokalisation“ von Erinnerungsvorstellungen nach G. E. Müller (1917). (a) Lernhaltung, (b) Reproduktionshaltung. Der Pfeil symbolisiert die zu lernende bzw. die erinnerte (Buchstaben-, Zahlen- usw.) Reihe.

Wenn man als „Dimension“ eine unabhängige, eineindeutig-stetig quantifizierbare Variable bezeichnet (s. o. S. 321 f.), so reichen drei (bzw. bei Einbeziehung der Zeit vier) Dimensionen zur funktionalen Kennzeichnung des Wahrnehmungsraumes nicht mehr durchwegs aus. Dies beruht auf Folgendem. Ein und derselbe Gegenstand liegt häufig im Bereich mehrerer, einander umschließender Bezugssysteme. Im prägnanten Fall ist deren Wirksamkeit allerdings strikt *begrenzt*: Der Gegenstand wird nur durch das ihm unmittelbar übergeordnete System bestimmt, höhere Systeme bleiben in bezug auf ihn wirkungslos (Beispiele bei Metzger 1954, S. 149 f.)⁴³⁾. Nicht selten kommt es nun jedoch auch vor, daß mehrere Systeme gegeneinander *offen* sind und interferieren, und in solchen Fällen können die verschiedenen Systemwirkungen zu unabhängigen, inkongruenten Lokalisationsbestimmungen führen: Die Dimensionalität der Raummerkmale *vervielfacht* sich. Das bekannteste Beispiel hierfür ist der unter bestimmten Bedingungen beob-

42) Bei der Aufgabe, eine Reihe willkürlich senkrecht zu ihrer spontanen Orientierung vorzustellen, konnte es vorkommen, daß die Vp. erklärte, die Reihe könne höchstens um 45° gedreht werden und schnelle dann „wie durch Federkraft“ immer wieder in ihre alte Stellung zurück.

43) Besonders eindrucksvoll: „Man geht mit einer Schüssel voll Wasser, auf dem einige Blätter schwimmen, umher; bei jeder Wendung dreht sich das Wasser in der Schüssel, seine Ruhe in bezug auf den Erdboden ist natürlicherweise anschaulich nicht vorhanden“ (l. c., S. 150).

achtbare paradoxe Auseinanderfall der Dimensionskomplexe „Ortsänderung in der Zeit“ und „Bewegung“ (vgl. u. S. 390).

Ebenso wie die Lage von Bezugspunkten und -richtungen ist auch die funktionale *Metrik* des Raumes (Strecken- und Winkelverhältnisse, Orthogonalität, Geradlinigkeit, Parallelität) in hohem Maß konstellativ bedingt und infolge dieses Tatbestandes *anisotrop* und *inhomogen*. Hierher gehört neben vielem anderen ein Großteil der mit der Tiefenwahrnehmung zusammenhängenden Erscheinungen (Hofmann 1925, Gibson 1950, Linschoten 1956), die „figuralen Nachwirkungen“ (Köhler u. Wallach 1944), die Schrumpfung unstrukturierter Zwischenräume (Metzger 1953) wie überhaupt das Problemgebiet der geometrisch-optischen Täuschungen (Rausch 1952), die Verzerrung der Körperkoordinaten und gesehener Figuren in Abhängigkeit von vestibulärer Reizung und Extremitätenstellung (v. Weizsäcker 1919, Roelofs u. van der Waals 1935, Quadfasel 1937, 1938, Kleint 1938, Derwort 1953), die Wirkung emotionaler Faktoren auf erlebte Distanzen (Werner u. Wapner 1955) und die metrische Anisotropie der räumlichen Hauptrichtungen („Vertikalentäuschung“: Künnas 1957 a, b, c, 1958 a, b, c, vgl. auch v. Allesch 1931; „Mondphänomen“: Schur 1926, Meili 1960; „Links-Rechts-Polarisation“: van der Meer 1959).

Blumenfeld (1913) stellte ferner, anknüpfend an Hillebrand (1902), in ausgedehnten Untersuchungen das folgende Wahrnehmungsparadox fest: Wenn Vpn im Dunkelraum die Aufgabe erhalten, zwei horizontal in Blickrichtung verlaufende Reihen von Gasflämmchen („Blumenfeld-Alleen“) so einzustellen, daß sie *geradlinig und parallel* (d. h. einander nicht schneidend) erscheinen, so führt dies zu anderen Ergebnissen, als wenn paarweise einander entsprechende Flämmchen jeweils auf gleichen anschaulichen *Abstand* zu bringen sind. Luneburg (1947, 1950, vgl. auch Blank 1953, Ames 1955, Boeder 1957) hat aus dieser „Ungültigkeit des Parallelenaxioms im Wahrnehmungsraum“ den Schluß gezogen, der letztere besitze eine *nichteuklidische* (hyperbolische) Metrik⁴⁴). Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt Günther (1952/53, 1959, 1960), dessen Berechnungen zugleich den Anspruch erheben, die Nichtlinearität der Maßstabverhältnisse entlang der Blickachse und in Verbindung damit die funktionale *Endlichkeit* des Wahrnehmungsraumes (d. h. die anschaulich endliche Entfernung praktisch unendlich weiter Himmelskörper) mathematisch zu erfassen.

Neben dem Versuch, funktional-räumliche Beziehungen metrisch zu interpretieren, gibt es einen zweiten, vornehmlich in der Gestalttheorie und in

44) Die generelle Bedeutung dieses Sachverhalts wird von Luneburg allerdings überschätzt, wie denn überhaupt die seiner Theorie zugrundeliegenden psychologischen Annahmen eher fragwürdig sind (vgl. auch Gibson 1950, S. 190, Anm. 1). Wenn er etwa schreibt „In judging... simple geometrical configurations — for instance isolated light points — ..., the observer has to rely almost entirely on his primitive ability to see; intellectual clues of interpretation are practically excluded. We may assume that visual sensations such as these reveal more clearly the underlying constant factors which we wish to investigate“ (Luneburg 1950, S. 628), so spricht daraus unverfälscht der alte Glaube an die Existenz einer „elementaren“, noch nicht durch „unbewußte Schlüsse“ modifizierten Seelenschicht, deren für alle psychologischen Erscheinungen fundamentale Gesetzmäßigkeit sich nur bei äußerster Verarmung des Wahrnehmungsfeldes enthüllen lasse.

den Feld- und Tonustheorien (Köhler 1920, Lewin 1934, 1936, Werner u. Wapner 1949, s. auch u. S. 415 ff.) entwickelten Ansatz, in dem der Wahrnehmungsraum als „Feld“ aufgefaßt und die funktionalen Zusammenhänge zwischen Wahrnehmungsinhalten aus „Kräften“ in diesem Feld erklärt werden. Ob es sich hier um eine heuristisch fruchtbare Modellvorstellung handelt, muß dahingestellt bleiben (vgl. aber u. S. 337); ein für quantitative Aussagen brauchbarer Formalismus ist auf dieser Basis bislang jedenfalls noch nicht entwickelt worden.

II. Die zentrale Korrelation zwischen Wahrnehmungsraum und Psychophysischem Niveau und das Problem der Raumwerte

1. Zur Legitimation der Fragestellung

Während Fragen der „äußeren“ Psychophysik zum klassischen Gegenstand quantitativer Experimentalarbeit gehören, ist das Problemgebiet der Psychophysiologie im Sinne der „inneren“ Psychophysik (vgl. o. S. 40) bis heute so gut wie unerschlossen. Zwar liegen — wenn wir uns auf Untersuchungen an Menschen beschränken — über Veränderungen des phänomenalen Geschehens bei *Hirnläsionen* (Übersicht bei Teuber 1960, 1961), bei intracranieller (Penfield u. Rasmussen 1950, Ribstein 1960) bzw. transcranieller *Hirnreizung* (Rohracher 1935, Knoll 1958, Knoll et al. 1963) sowie umgekehrt über die *Ableitung* hirnelektrischer Potentiale in bestimmten Wahrnehmungssituationen (Übersicht bei Fischgold u. Gastaut 1957, Kugler 1963) bereits eine große Zahl wertvoller Befunde vor, aber die zentrale Frage, durch welche Parameter organismischen Geschehens irgendeine phänomenale Gegebenheit, speziell etwa eine anschaulich-räumliche Bestimmung, *unmittelbar parallelfundiert* sei, ist bis heute Gegenstand reiner Spekulation geblieben.

Wir halten es trotz dieser Sachlage für gerechtfertigt, auf den genannten Problemkomplex näher einzugehen. Es ist zugegebenermaßen eine berechtigte Forderung, Fragen, die sich grundsätzlich auf keinem beschreibbaren Erkenntnisweg beantworten lassen, und Begriffe, deren Definition die Beantwortbarkeit solcher Fragen voraussetzt, als sinnlos aus der Wissenschaft zu verbannen. Die Physik ist seit der Jahrhundertwende verschiedentlich auf natürliche Erkenntnisgrenzen dieser Art gestoßen und hat entsprechende Konsequenzen gezogen. Hingegen war sie zu keinem Zeitpunkt bereit, sich Hypothesen über jeweils momentan aus Gründen technischer Unvollkommenheit noch nicht beobachtbare, prinzipiell aber — und sei es im Gedankenexperiment — durchaus der Beobachtung zugängliche Sachverhalte zu versagen, — wohl wissend um die höchst wichtige Funktion solcher „Spekulationen“, nämlich, künftiger Experimentalarbeit gezielte *Fragen* vorzulegen (vgl. Wertheimer 1912).

Freilich ist dies nur die halbe Wahrheit. Hypothesen fungieren oft genug auch als erkenntnishemmende Vorwegnahmen, und unter diesem Aspekt hätte die Forderung, auf Spekulation überhaupt zu verzichten, vielleicht ihren guten Sinn, wenn sie der Natur menschlichen Denkens nicht so geradewegs zuwiderliefe: Wir haben allemal — auch und gerade dann, wenn wir uns von ihnen frei wähnen — gewisse Erwartungen bezüglich dessen, was wir zu finden hoffen, Erwartungen, die sich zumindest in der Anlage unserer Experimente, i. allg. aber auch darin bekunden, was uns als „einfachste“, „sparsamste“, „voraussetzungsloseste“ Erklärung er-

scheint — oder wie immer die Formeln lauten mögen, mit denen wir den hypothetischen Wurzeln unseres vermeintlichen Tatsachendenkens ein Alibi verschaffen. Was man billigerweise fordern kann, ist also nicht der Verzicht auf vorempirische Grundannahmen, wohl aber deren Klärung. Nachdem Metzger (1954) demonstriert hat, zu welch fruchtbarer Vertiefung des wissenschaftlichen Selbstverständnisses ein solches Vorgehen führen kann, halten wir die Beschreitung dieses Weges auch im Rahmen unseres Themas für durchaus legitim.

2. Drei psychophysiologische Rahmensätze

Um den Standort einer Theorie, die ausdrücklich oder implicite zu Fragen der Psychophysiologie Stellung nimmt, zu bestimmen, fragt man zweckmäßigerweise gesondert danach, welche Voraussetzungen sie bezüglich 1. der phänomenalen, 2. der neurophysiologischen Gegenstandsmannigfaltigkeit, 3. des Zusammenhanges beider beinhaltet. Wir konfrontieren die nachfolgend zu besprechenden Auffassungen daher mit drei Rahmensätzen, die als (wenn auch auf unterschiedlichem logischen Niveau)⁴⁵⁾ sinnvollste Ausgangsbasis für jeden der drei Problemkreise angesehen werden können.

a) *Der phänomenologische Grundsatz*

Ein erster, vorausgehend schon mehrfach herangezogener Rahmensatz besteht in der bei Metzger (1954, S. 12) ausgesprochenen Forderung, „das Vorgefundene zunächst einfach hinzunehmen, wie es ist; auch wenn es ungewohnt, unerwartet, unlogisch, widersinnig erscheint . . . Zweifel und Mißtrauen aber gegebenenfalls zunächst . . . gegen die Voraussetzungen und Begriffe zu richten, mit denen man das Gegebene bis dahin zu fassen suchte.“ Für die Psychophysiologie bedeutet dies speziell: Die Struktur der Erlebnis-inhalte ist ohne Abstriche und Umdeutungen so, wie sie sich der unvoreingenommenen Selbstbeobachtung offenbart, der Theoriebildung zugrunde zu legen, und zwar auch und gerade dann, wenn sie 1. den für die physikalische Natur geltenden Gesetzen oder selbst der Logik zu widersprechen scheint, 2. mit allgemein als gesichert anerkannten neurophysiologischen Theorien im Rahmen einer bestimmten Vorstellung vom Leib-Seele-Verhältnis unvereinbar ist.

b) *Der Grundsatz der gebundenen Erregungsordnung* (*Diskontinuitätsprinzip*)

Die zeitgenössische Neurophysiologie tendiert i. allg. zur wenigstens arbeitshypothetischen Anerkennung des folgenden Grundsatzes: Die der Nachrichtenübermittlung und -verarbeitung dienenden Vorgänge im peripheren *und* zentralen Nervensystem spielen sich innerhalb neuroanatomischer Einheiten ab, die gegeneinander weitgehend isoliert sind, und treten nur an diskret verteilten Stellen in (spezifische) Verbindung (Eccles 1957, 1964). Was sich an irgendeiner zentralnervösen Stelle ereignet und welche äußerlich beobachtbaren Verhaltensänderungen infolge dieses Ereignisses auftreten,

45) Beim ersten Rahmensatz handelt es sich um ein wissenschaftstheoretisches Postulat, beim zweiten um eine empirisch gut bestätigte Arbeitshypothese, beim dritten um ein fruchtbares heuristisches Prinzip.

ist jeweils eine Funktion vieler weiterer Prozeßdaten, hängt also vom physiologischen Geschehen in ausgedehnten Bereichen ab; das Gesetz jedoch, welches diese Abhängigkeit beschreibt, wird durch die Neuroanatomie (d. h. durch die Art der Verknüpfung der mitwirkenden Teilsysteme) bestimmt. Die Leistungen des Nervensystems sind also — entgegen den Auffassungen der sog. Plastizitätslehre (Bethe 1931/32, Goldstein 1934), freilich auch nicht im naiven Sinn der alten Zentrenlehren — spezifisch substratgebunden, d. h. anatomisch lokalisierbar (v. Holst und v. Saint-Paul 1960). Für die Psychophysiologie ergibt sich hieraus: Neben erregungskonfigurativen Merkmalen ist stets auch der Ort eines Signals im neuroanatomischen Wirkungsgefüge — also ein diskontinuierlich variierender Parameter! — bestimmend für den zugeordneten phänomenalen Inhalt.

c) *Der Grundsatz der Isomorphie*

Als das fruchtbarste heuristische Prinzip bezüglich des Leib-Seele-Zusammenhanges sehen namhafte Autoren den folgenden Satz an: Die Mannigfaltigkeit der Erlebnisinhalte eines Subjektes ist einschließlich aller zwischen ihnen bestehenden Beziehungen (z. B. der Nachbarschaft und des Abstandes) umkehrbar eindeutig („isomorph“) auf eine „psychophysisch“ genannte Mannigfaltigkeit neurophysiologischer Vorgänge und Zustände im zugehörigen Organismus abbildbar (G. E. Müller 1896, Köhler 1920; vgl. auch Hayek 1952, Metzger 1954 und Feigl 1958)⁴⁶⁾. Aus diesem Rahmensatz folgt in der Hauptsache (vgl. auch o. S. 36 ff.): 1. Es gibt grundsätzlich keine psychologischen Gesetze, die nicht zugleich Gesetze der im ZNS geltenden Physik wären. 2. Für jemanden, der im Besitze einer vollständigen Zustandsbeschreibung eines lebendigen menschlichen Gehirns wäre⁴⁷⁾ und die Gesetze der inneren Psychophysik kennen würde, wäre es möglich, die Erlebniswelt des zugehörigen Subjekts bis in die letzte sprachlich beschreibbare Einzelheit hinein zu kennzeichnen.

3. Die scheinbare Unvereinbarkeit der drei Rahmensätze: Drei psychophysiologische Lehrmeinungen

Die drei eben formulierten Rahmensätze kennzeichnen in ihrer Gesamtheit keineswegs den consensus omnium, ja man wird umgekehrt sagen dürfen, daß die psychophysiologische Theoriebildung bis zur Gegenwart weitgehend so erfolgte, als seien sie unvereinbar, d. h. als gelte die folgende These: Eine isomorphe Abbildung der phänomengetreu beschriebenen Erlebniswelt auf eine substratgebunden organisierte zentralnervöse Erregungsmannigfaltigkeit ist unmöglich. Wir veranschaulichen dies an drei prototypischen Lehrmeinungen, deren jede gerade einen der Rahmensätze zugunsten der mehr

46) Die Begriffe „Abstand“, „Nachbarschaft“ und „Abbildung“ sind dabei nicht im anschaulich-geometrischen, sondern in jenem weiteren (topologischen) Sinn zu verstehen, in dem man z. B. vom „Abstand“ zweier Töne, von der „Nachbarschaft“ zweier Farbnuancen oder von der „Abbildung“ einer Orchesterpartitur auf eine (gespielte) Symphonie sprechen kann.

47) Über die *Möglichkeit* einer vollständigen Kenntnisaufnahme dieser Art ist damit nichts ausgesagt.

oder minder explizit vertretenen beiden anderen vernachlässigt bzw. erklärtermaßen ablehnt.

a) *Die Psychophysiologie der atomistischen Theorien*

Der klassischen Elementenlehre, wie sie nach dem Vorgang der englischen Empiristen bis etwa zur Jahrhundertwende die psychologische Theoriebildung beherrschte (z. B. Ziehen 1902) und in Nachbarwissenschaften (Medizin, neuerdings auch Kybernetik!) teilweise bis zur Gegenwart Spuren hinterlassen hat, ist wiederholt und am deutlichsten von gestaltpsychologischer Seite der berechtigte Vorwurf eines universellen Verstoßes gegen den *phänomenologischen Grundsatz* gemacht worden. Ohne Zweifel spielte die „eleatische“ (s. o. S. 318) Übernahme des naturphilosophischen Atombegriffs in die Analyse des Seelenlebens eine entscheidende Rolle beim Zustandekommen vieler ihrer Behauptungen; in unserem Zusammenhang wichtig ist jedoch, daß auch der zweite und dritte der oben formulierten Rahmensätze, welche beide wenigstens dem Sinne nach anerkannt wurden, zu eben der elementenpsychologischen Auffassung zu zwingen schienen: Wenn das ZNS nichts ist als eine Art „Telephonzentrale“, der über isolierte Drähte Signale von den Rezeptionsorganen zufließen, dann kann es dem Erleben doch wohl in der Tat nicht viel mehr als ein Mosaik von Elementarempfindungen liefern, das dem Mosaik der Reize auf den Sinnesflächen strukturell weitgehend gleicht („*Konstanzannahme*“, polemisch so genannt von Köhler 1913), und wenn man zugleich parallelistisch denkt, dann muß dies alles sein, was sich über Seelisches überhaupt aussagen läßt.

Aus dieser Auffassung folgt ein Bild speziell des phänomenalen Raumes, wie es noch v. Uexküll (1927, S. 2 f.) mit folgenden Worten entwirft: „Das Grundlelement des Anschauungsraumes ist der Ort. Alle Orte des sichtbaren Raumes sind nebeneinander gelagert und bilden zusammen eine Fläche, die sich rings um uns schließt. Die Zahl der Orte ... hängt von der Zahl der lichtempfindlichen Elemente in der Netzhaut unseres Auges ab, ... (sie) ist daher eine von vornherein festgelegte und begrenzte. Die Zahl der Orte ... vervielfältigt sich durch die Fähigkeit unseres Auges, sie nicht bloß nebeneinander ..., sondern auch hintereinander in einer Anzahl von konzentrischen Kugelflächen zu ordnen, die durch den Erdboden ... halbiert erscheinen. Den Mittelpunkt aller Halbkugeln bildet ein jeder von uns selbst ... Eine jede der konzentrischen Halbkugeln trägt die gleiche Anzahl von Orten ... Infolgedessen wird der gleiche Gegenstand, der sich in der Nähe des Mittelpunktes befindet, mehr Orte auf sich vereinigen als in größerer Entfernung. ... Das ganze System macht den Eindruck eines Kontinuums, weil ... die benachbarten Lokalzeichen⁴⁸⁾ untermercklich voneinander verschieden sind. ... Dadurch werden wir die festen Maße des ganzen Systems nicht unmittelbar gewahr, sondern erkennen sie erst am Schwellenwert, der Ort von Ort ... trennt.“

b) *Die Psychophysiologie der emergentistischen Theorien*

Mit der Anerkennung des phänomenologischen Grundsatzes wurde das Seelenbild der Elementenpsychologie hinfällig. Damit erhob sich aber die Frage, wie ein erscheinungsgetreues, nämlich ganzheitliches Bild des Seelischen mit dem nach wie vor unbezweifelten physiologischen Diskonti-

48) Vgl. zum Begriff des Lokalzeichens u. S. 342 ff.

nuitätstheorem in Einklang zu bringen sei. Das schien nun freilich aussichtslos, und ein Großteil der psychologischen Theorien in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts glaubte angesichts dieser und verwandter Schwierigkeiten in der Tat die Konsequenz einer Ablehnung des *Isomorphiegrundsatzes* ziehen zu müssen. Der Lösungsvorschlag sah im Prinzip folgendermaßen aus: Das ZNS hat die Aufgabe, die Reizereignisse in Form eines Aggregats punktueller Empfindungen zum Erleben zu bringen. Damit ist das Gehirn an der Grenze seiner Leistungsfähigkeit. Zusätzlich gibt es nun aber weitere, rein seelische Faktoren, welche in einer vor- oder randbewußten Region der Seele ihren Sitz haben, daselbst in jenes amorphe Material „modellierend“ eingreifen und ihm jene phänomenologisch aufweisbare Sinngestalt verleihen, in der es dann schließlich dem wachen Bewußtsein präsent wird.

Die eben skizzierte Auffassung wird — vornehmlich von neopositivistischer Seite — als „Emergentismus“⁴⁹⁾ bezeichnet (vgl. z. B. Pap 1955, S. 170 ff., Feigl 1958, S. 374, 377 ff.). Für die moderne Psychologie liegen ihre unmittelbaren Wurzeln in der Lehre Brentanos (s. o. S. 36); die wichtigsten einschlägigen Schulrichtungen sind die *Gestaltpsychologie* Grazer und *Leipziger* Provenienz sowie die *Gestaltkreislehre*. Tendenz zu emergentistischem Denken besteht ferner überall dort, wo das Leib-Seele-Verhältnis nach dem Modell der *Schichtung* verstanden wird.

Seinen differenziertesten Ausdruck hat das emergentistische Konzept in der Produktionstheorie Benussis gefunden; wir verweisen dazu auf das kritische Referat bei Koffka (1915). Charakteristisch für den Leipziger Standpunkt ist die Behauptung Welleks (1954, S. 31), daß die Galtsgesetze wie z. B. die Prägnanztendenz „nicht gedacht werden können ohne einen persönlichen Sinnträger und Sinngeber, der ... im Physiologischen grundsätzlich nicht gesucht werden kann“. Noch deutlicher spricht Lersch (1962, S. 372, 373, 378) von den „durch die Reize der Außenwelt ausgelöst, durch die Sinnesorgane vermittelten und durch das Zentralnervensystem zum *Erleben* gebrachten *Empfindungen*“, die „in ihrem räumlichen und zeitlichen *Nebeneinander*“ zwar „notwendige, aber nicht zureichende Bedingungen der Wahrnehmung“ seien, und dies deshalb, weil „die Wahrnehmung kein einfaches Hinnehmen und automatenhaftes Abbilden der ... Empfindungen darstellt, sondern eine *Eigentätigkeit des seelischen Subjekts* wesentlich mitenthält“, kraft welcher „das Material“ der „*physiologisch gleichwertigen* Einzelempfindungen“ zu Bedeutsamkeitsganzen zusammengefaßt werde⁵⁰⁾.

49) Von emergere = (neu)auftauchen. Es ist allerdings zu beachten, daß mit „Emergentismus“ verschiedenes bezeichnet werden kann, insbesondere 1. die (mit dem Isomorphiepostulat durchaus verträgliche) Annahme, daß die Gesetze der im Organismus geltenden Physik nicht völlig mit den in der anorganischen Welt aufweisbaren übereinstimmen, 2. die Meinung, daß es „rein“ psychologische Gesetze gibt, für die jedes physische Pendant fehlt. Wir verwenden den Begriff hier in der letztgenannten, engeren Bedeutung.

50) Von uns kursiv. Wir vermerken einschränkend, daß sich bei Lersch auch Stellen finden, die zumindest als eine Annäherung an die Isomorphieannahme interpretiert werden können, so etwa, wenn (l. c. S. 115) vom zentralnervösen Geschehen als dem „hierarchisch gegliederten leiblich-materiellen Korrelat der seelischen Vorgänge und Zustände“ die Rede ist. Diese bei einem anderen Vertreter der Schichtenlehre (Rothacker 1952) noch deutlicher spürbare Tendenz kann allerdings nicht als repräsentativ für die Gesamtkonzeption des Werkes gelten.

c) Die Psychophysiologie der Gestalttheorie

Für die Berliner Gestalttheorie ist kennzeichnend, daß sie sowohl das phänomenologische Postulat als auch das Isomorphieprinzip mit äußerster Konsequenz und in vollem Problembewußtsein zum Programm der psychophysiologischen Forschung erhebt. Und sie ist von der Richtigkeit beider Grundsätze so sehr überzeugt, daß sie es unternimmt, die herrschenden Lehrmeinungen der Neurophysiologie anzugreifen: Sie leugnet die Bedeutung, wenn nicht gar das Vorkommen *substratgebundener Erregungsverarbeitung* und entwickelt eine Vorstellung vom ZNS als einem quasi homogenen Elektrolyten, in dem die Erregungsvorgänge kontinuierlich verteilt sind und über elektrische Feldkräfte in ubiquitärer Wechselwirkung stehen. Im Zuge dieser Wechselwirkung bilden sich (statt gebundener oder, wie es meistens heißt, „erzwungener“) „freie“ Ordnungen der psychophysisch relevanten Vorgänge und Zustände heraus, die allein von dem Zueinander der beteiligten (infinitesimalen) Erregungsmomente, nicht aber von der (grob-atomistischen) Struktur des anatomischen Substrats abhängen und insofern von Natur aus gestaltet und ganzheitlich sind.

Metzger (1953, S. 465) veranschaulicht diesen von Köhler (1920) entwickelten Gedanken mit den Worten: „Daß das Gehirn aus einem Gewirr von Fasern und Zellen besteht, ist ... noch nicht die grundlegendste Erkenntnis; denn das gilt in gewissem Sinn auch für ein Fernsprechkabel, und doch haben alle Vergleiche des Großhirns mit einem verwinkelten Schaltwerk fast immer nur in die Irre geführt. — Noch grundlegender ist die Tatsache, daß es ... ein System von fein verteilten Flüssigkeiten ist. ... Nicht Schalter und Leitungsdrähte, sondern die Luftbläschen auf der Kaffeetasse und die Fettaggen auf der Suppe gehören ... zu der Art von Gebilden, mit deren Verhalten man sich vertraut machen muß, um Auskunft über die Geschehens-Möglichkeiten im Gehirn zu erhalten.“

4. Die Hintergründe der scheinbaren Unvereinbarkeit der Rahmensätze: Drei Zusatzannahmen und ihre Kritik

Die drei eben umrissenen Lehrmeinungen verdeutlichen ein Dilemma der Psychophysiologie, das zum Glück nicht unauflösbar ist. Wir versuchen im folgenden den Nachweis zu erbringen, daß der Widerspruch zwischen den drei psychophysiologischen Rahmensätzen nur scheinbar besteht, und zwar deshalb, weil der Grundsatz der gebundenen Erregungsordnung durch eine und der der Isomorphie durch zwei stillschweigend mitgedachte Zusatzannahmen in einem zu speziellen Sinn interpretiert zu werden pflegen.

a) Die erste Zusatzannahme: Übertragung und Verarbeitung

α) Gebundene Erregungsordnung und Konstanzannahme

Eine erste Zusatzannahme betrifft den Grundsatz der gebundenen Erregungsordnung und besagt, daß dieser notwendig die Konstanzannahme (s. o. S. 333) einschließe. Das bedeutet: Obgleich den einschlägigen Autoren, wie anderweitig ersichtlich, wohlbekannt ist, daß dem ZNS die Struktur eines komplizierten Netzwerks und keineswegs die eines Kabels mit lauter parallelen Adern zukommt, erfolgt doch die Theoriebildung so, als könne

auf dem neuronalen Weg vom Sinnesorgan zum PPN im Prinzip nur Übertragung, nicht aber Verarbeitung von Nachrichten stattfinden.

In dieser Annahme sind sich die Vertreter aller drei Richtungen überraschend einig. In elementenpsychologisch beeinflussten Lehrbuchdarstellungen sind Schemata wie Abb. 6 oder Formulierungen wie die, daß die Aufgabe der (sensorischen) Nervenfasern darin bestehe, „Reize zu den Zellen der Hirnrinde zu leiten, damit Empfindungen entstehen“ (Geyser 1920, S. 203), durchaus üblich. Eine bezeichnende Konsequenz dieser Auffassung ist der Widerstand gegen die Annahme echter „Bewegungsempfindungen“: „Die optische Bewegungsempfindung ist nichts anderes als das lückenlose Nacheinander einer Reihe von Gesichtsempfindungen“, wobei der Eindruck der Stetigkeit durch assoziierte Augenbewegungsvorstellungen erweckt werde (Ziehen 1902, S. 109). Die aus der Histologie bekannte Tatsache, daß „wahrscheinlich nicht gerade jedem Zapfen und jedem Stäbchen je eine Sehnervenfaser zugeordnet“ ist (Ziehen, l. c. S. 85; vgl. u. S. 337), wird entweder, wie in ebendiesem Zitat, bagatellisiert oder aber ganz vordergründig als Einrichtung zur Verbesserung des Randkontrastes erklärt, also als Mittel, um den durch optische Streuung etwas verwaschenen punktuellen Charakter der einzelnen Reize wiederherzustellen (Mach 1865). — Ähnliche Vorstellungen finden sich auf dem Boden der emergentistischen Theorien: Die durch Reize ausgelösten Erregungen werden nach Lersch (1962, S. 351) „auf den (zentripetalen) Nervenbahnen *weitergeleitet*⁵¹⁾ an die nervöse Zentralstelle des Gehirns und dort“ — wie es etwas später heißt, als „Einzelnempfindungen“ — „zum Erleben gebracht“. — Ganz eindeutig äußert sich in demselben Sinn die Gestalttheorie. Metzger (1954, S. 263) rechtfertigt die Ablehnung substratgebundener Erregungsordnung u. a. damit, „daß Bewegung ... nicht zu ‚aufeinanderfolgenden Ortsdaten‘ (*die den Enden einzelner isolierter Leitungen entsprechen würden*⁵¹⁾) hinzugedacht, sondern ... vorgefunden wird“. Soweit ferner auch die konservative Psychophysiologie nicht ohne das Zugeständnis möglicher Abhängigkeit einer Erregung von mehreren Reizen auskomme, habe sie dafür doch nur das Modell der „blinden“ (d. h. additiven) Überlagerung anzubieten; der Nachweis jeder Form nichtsummativer Abänderung von Erregungen und vollends Erscheinungen wie „Erregungsgleichgewicht“, „Prägnanz“ u. ä. zwingen daher bereits zu der Annahme, „daß die Vorgänge *an den zentralen Enden der zuleitenden Bahnen*⁵¹⁾ nicht bloß nachträglich, durch besondere ‚Assoziationsbahnen‘, miteinander ‚in Verbindung gebracht‘ werden können, daß sie vielmehr überhaupt nicht im Innern einzelner, sie gegeneinander abschirmender Elementarorgane, sondern in gegenseitigem Kontakt stattfinden“ — also letztlich „im ‚freien Raum‘ zwischen den nervösen Bestandteilen“ der grauen Hirnmasse (Metzger l. c., S. 259 ff.).

Mit der Einbeziehung kybernetischer Gedankengänge in die Physiologie bricht sich nun allmählich die Erkenntnis Bahn, daß ein aus lauter Leitungselementen und Schaltstellen aufgebautes Nervensystem als Ganzes sehr wohl zu mehr als einer nur wörtlichen (reizgetreuen) Übertragung von Erregungssignalen, nämlich auch zu deren Auswertung, Synthese, Vergleich, Generalisation usw. fähig sein kann (Kohler 1960). Hieraus folgt:

1. Gegen die Konstanzannahme: Phänomenale Inhalte haben praktisch stets bereits verarbeitete Signale zur Grundlage, weshalb es meist müßig ist, nach direkten Kongruenzen zwischen Wahrnehmung und peripherem Reiz zu fahnden; statt dessen gewinnen Aufbau und Funktionsweise höherer zentralnervöser Schaltsysteme bevorzugtes Interesse.

51) Von uns kursiv.

2. Gegen die gestalttheoretische Argumentation: Sämtliche seitens der Gestalttheorie angeführten „dynamischen“ Erscheinungen im phänomenalen Feld können auch auf das Geschehen in (hinreichend differenzierten) substratgebundenen Wirkungsgefügen abgebildet werden; zum Problem der Prägnanz und der Bewegungswahrnehmung vgl. insbesondere den nachfolgenden Abschnitt. Damit entfällt jedenfalls die Berechtigung, räumlich-freizügige Wirkungszusammenhänge im ZNS als *notwendig* zu fordern; ob sie möglicherweise dennoch in Grenzen vorkommen, ist eine andere und noch nicht vollends abgeschlossene Frage (MacKay 1960), wenngleich man füglich bezweifeln kann, daß feldanalogue Wirkungsprinzipien genügend selektiv sind, um die Vielgestaltigkeit anschaulicher Funktionalbeziehungen adäquat repräsentieren zu können — hierzu bedarf es wohl doch gerade eines anatomisch minutiös organisierten, gegen unspezifische Massenwirkungen gesicherten Mediums (vgl. dazu Grundfest 1959, S. 191 und Köhler 1958, S. 66 f.).

ß) Das Prinzip der rezeptiven Felder

Seit längerem ist bekannt, daß zwischen den Photorezeptoren der Retina (Stäbchen und Zapfen) und den Neuronen im optischen Cortex keineswegs eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung besteht, vielmehr sind jeweils mehrere Photorezeptoren an dieselbe Faser des Sehnervs angeschlossen, viele Opticus-Fasern wiederum konvergieren auf dieselbe Einheit im Corpus geniculatum laterale, und das gleiche gilt für die weiteren Etappen. Der Nachweis hierfür wurde zunächst von der Neuroanatomie erbracht (Ramon y Cajal 1894, Polyak 1941, 1957); bald darauf schaltete sich in ständig wachsendem Ausmaß auch die Neurophysiologie ein (Retina: Adrian u. Matthews 1928, Hartline 1938 a, b, Kuffler 1952, 1953, Barlow 1953, Barlow et al. 1957, Baumgartner u. Hakas 1959, Brown u. Wiesel 1959, Baumgartner 1960 b, Hubel 1960, Hubel u. Wiesel 1960, Wiesel 1960, Lettvin et al. 1959 a, b, 1961, Maturana et al. 1960, Baumgartner 1961 a, Grüsser et al. 1964; Corpus geniculatum laterale: Baumgartner 1960 b, Hubel 1960, Hubel u. Wiesel 1961; visueller Cortex: Baumgartner u. Hakas 1959, Baumgartner 1960 b, 1961 b, Hubel 1959, Hubel u. Wiesel 1959, 1962, 1963, 1965).

Bereits die retinalen Ganglienzellen (vgl. Abb. 4) und erst recht die Neurone auf höherem Niveau kontrollieren also jeweils nicht einen Punkt, sondern ein ausgedehntes Gebiet auf der Netzhaut („receptive field“). Da sich die rezeptiven Felder mannigfach überdecken, entspricht der konvergenten Erregungsleitung zugleich eine divergente (Adrian u. Matthews 1927, Hartline 1938 a, 1940, Maturana et al. 1960); von einer und derselben retinalen Stelle aus können also gegebenenfalls ausgedehnte kortikale Erregungsvorgänge veranlaßt werden (vgl. auch Teuber 1961).

Entscheidend ist nun, daß die beschriebene Kon- und Divergenzschaltung keineswegs etwa in der Hauptsache einer algebraischen Addition örtlicher Reizintensitäten dient, sondern vielmehr eine höchst komplexe, u. a. auf die Analyse von *Strukturmerkmalen* der Reizkonfiguration im rezeptiven Feld zielende Verrechnung ermöglicht — mit dem Resultat, daß die Erregungsstärke zentralnervöser Einzelneurone gegebenenfalls innerhalb weiter Grenzen überhaupt nicht mehr von der Reizintensität (Helligkeit), sondern aus-

schließlich von der Prägnanz der Reizkonfiguration bzw. des Reizverlaufs abhängt. Für die psychophysiologische Theoriebildung ist dieser Tatbestand so bedeutsam, daß ein kurzes Eingehen auf zwei konkrete Befunde gerechtfertigt erscheint⁵²⁾.

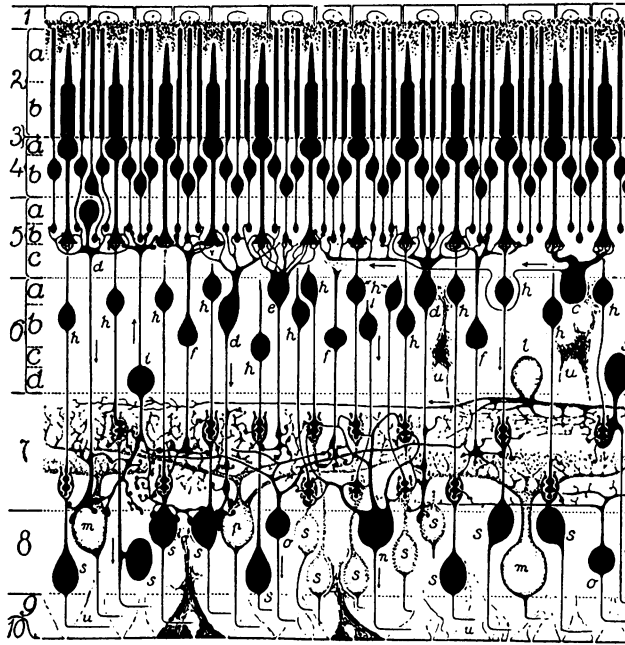


Abb. 4

Schematisierter Querschnitt durch die Primaten-Retina (aus Polyak, S. L.: *The Vertebrate Visual System*. Chicago: Univ. of Chicago Press, 1957, S. 254).
Lichteinfall von unten nach oben.

Schichten: 1 = Pigment-Epithel (unmittelbar an der Aderhaut anliegend. Absorbiert das durch die Retina gegangene Licht und verhindert damit Reflexionseffekte). 2 (a, b) = Stäbchen- und Zapfenschicht. 3 = Äußere Grenzmembran. 4 (a, b) = Äußere Körnerschicht. 5 (a-c) = Äußere plexiforme Schicht. 6 (a-d) = Innere Körnerschicht. 7 = Innere plexiforme Schicht. 8 = Ganglienzellen-Schicht. 9 = Sehnervenfaser-Schicht. 10 = Innere Grenzmembran.

Zellen: m, n, o, p, s = retinale Ganglienzellen. d, e, f, h = zentripetale Bipolarzellen (übertragen Erregung von Stäbchen und Zapfen auf Ganglienzellen). i = zentrifugale Bipolarzellen (übertragen wahrscheinlich Erregung von Ganglienzellen zurück auf Stäbchen und Zapfen). c = Horizontalzellen und l = amakrine Zellen (stellen funktionale Querverbindungen innerhalb der Netzhaut her). u = Stützzellen.

⁵²⁾ Trotz der offenkundigen Bedeutsamkeit des Themenkreises für die Wahrnehmungslehre sind Ref. bislang erst zwei (unveröffentlichte) Arbeiten bekannt, die sich in breiterem Rahmen um den Brückenschlag zur Psychologie bemühen (Baumgartner 1960a, Spillmann 1963).

aa) Figur-Grund-Trennung, „Gute Gestalt“

Lettvin, Maturana u. Mitarb. (s. o.) konnten im Frosch-Sehnerv fünf verschiedene, in getrennte Schichten des Sehzentrums (Tectum Opticum) einmündende Fasertypen nachweisen, von denen jeweils Aktionspotentiale ableitbar waren, wenn in bestimmten retinalen Bezirken, also den rezeptiven Feldern dieser Fasern⁵³), mehr oder weniger spezifische Reizkonstellationen geboten wurden. Am bemerkenswertesten sind hiervon die Leistungen zweier von den Autoren als „Sustained Edge Detectors“ bzw. „Convex Edge Detectors“ bezeichneter Fasertypen.

Die ersteren reagieren mit einer Dauerentladung von gegebenenfalls mehreren Minuten, wenn eine scharfe Hell-Dunkel-Grenze auf das rezeptive Feld projiziert wird, und zwar ist die Erregungsstärke abhängig von Größe, Lage und (bei Bewegung) Geschwindigkeit der Reizfigur, nicht aber innerhalb weiter Grenzen von der Beleuchtungsstärke.

Der zweite Fasertyp spricht selektiv auf kleine⁵⁴) Reizobjekte an, sofern diese 1. dunkler sind als der Hintergrund und 2. eine konvexe Grenze aufweisen. Die Reaktion erfolgt, sobald eine so geartete Reizfigur in das rezeptive Feld einwandert, und dauert an, solange sie sich in ihm aufhält; Voraussetzung ist dabei, daß die Gesamtbeleuchtung nicht unterbrochen wird: Bereits Dunkelzeiten von 100 msec genügen, um die Reaktion zum Erlöschen zu bringen, weshalb auch eine im Feldinnern aus anfänglicher Dunkelheit bewegungslos auftauchende (adäquate) Reizfigur wirkungslos bleibt. Besonders auffällig ist, daß die Bewegung eines das ganze Gesichtsfeld ausfüllenden Punktrasters (Ganzfeldbewegung, vgl. u. S. 379) trotz der konvexen Form jedes seiner Elemente *nicht* reizwirksam wird.

Es ist zu beachten, daß diese Befunde am Sehnerv erhoben wurden und die entsprechenden Verarbeitungsvorgänge somit bereits in der Retina stattgefunden haben müssen. Bei höheren Wirbeltieren scheint die figurale Reizauswertung allerdings im wesentlichen erst auf kortikalem Niveau zu erfolgen.

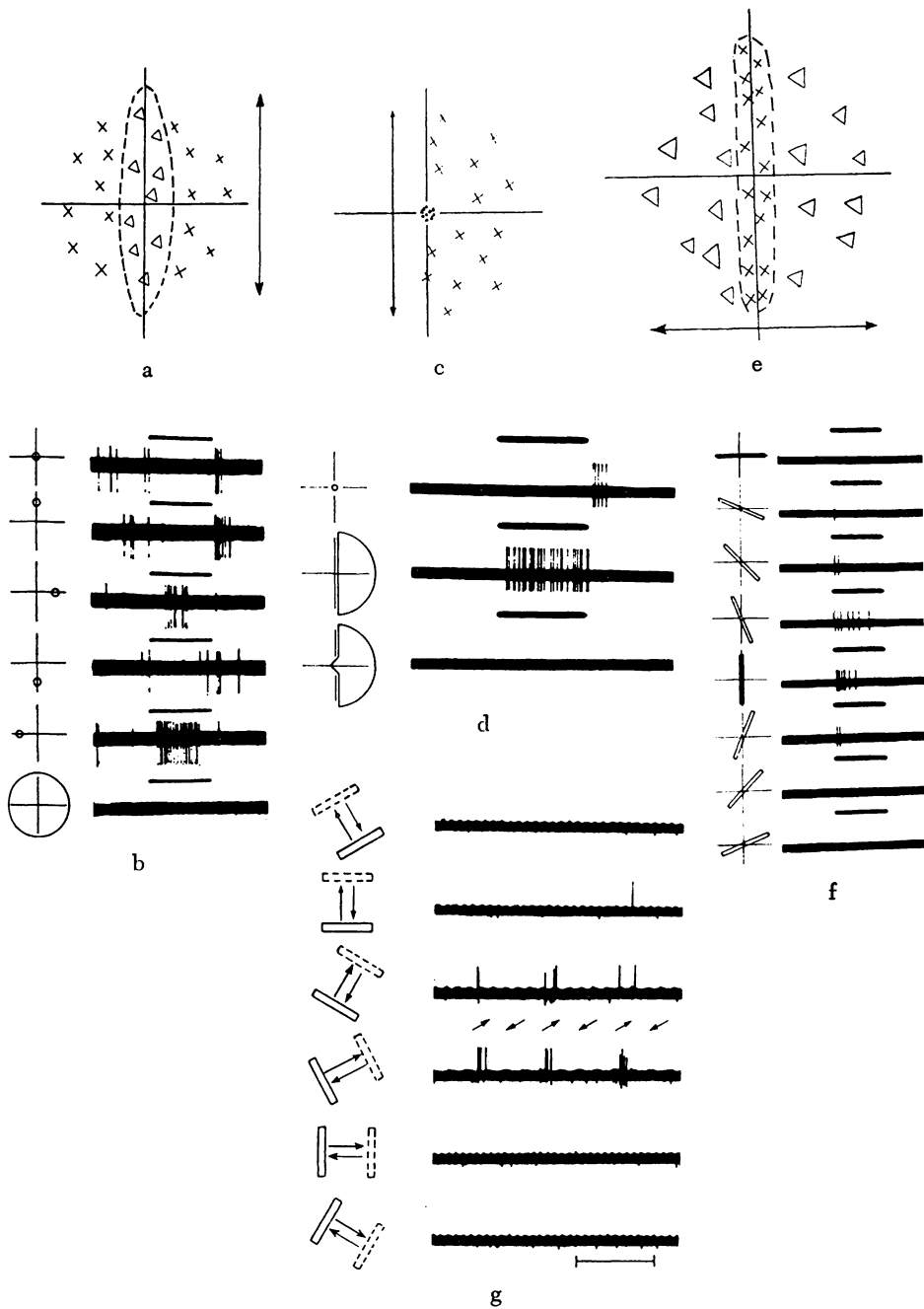
bb) Bewegungs- und Richtungsmeldung

Hubel u. Wiesel (1959) analysierten bei Katzen die rezeptiven Felder nervöser Einheiten im optischen Cortex.

Ein Großteil der untersuchten Neurone war spontan (d. h. auch bei Fehlen energetisch wirksamer Außenreize) aktiv. Diese Dauertätigkeit konnte nun durch Exposition eines Leuchtpunktes in bestimmten Bereichen des rezeptiven Feldes verstärkt werden („On-effect“, „excitatory region“); bei entsprechender Reizung eines anderen Areals („inhibitory region“) wurde sie hingegen unterdrückt, jedoch erfolgte dann ein verstärkter Entladungsstoß unmittelbar nach Beendigung der Exposition („Off-effect“, vgl. Abb. 5 b, d).

53) Die Größe der Felder erwies sich als je nach Fasertyp verschieden, ihr Durchmesser variierte zwischen 1° und 15° (zum Vergleich: Mond und Sonne erscheinen unter einem Gesichtswinkel von etwa $0,5^\circ$!).

54) Optimaler Durchmesser $1\text{--}3^\circ$; Durchmesser des rezeptiven Feldes $2\text{--}5^\circ$.



A b b. 5. Legende s. S. 341.

Die topographische Aufgliederung der rezeptiven Felder in unterschiedlich wirksame Bereiche dieser Art erwies sich als recht variabel (vgl. Abb. 5 a, c, e); allgemein kennzeichnend war dabei jedoch die Ausbildung von höchstens zwei, oft auch nur einer einzigen Symmetrieachse⁵⁵⁾, deren Orientierung relativ zur Retina bei den verschiedenen rezeptiven Feldern variierte. Im einzelnen zeigten sich bei den Reizversuchen u. a. folgende Effekte:

1. Wurden (unbewegte) balkenförmige Reizfiguren bzw. geradlinige Hell-Dunkel-Grenzen exponiert, so war die Erregungsstärke weitgehend von der Ausrichtung der Kontur abhängig (Abb. 5 f).

2. Verschiedene Neurone sprachen vorwiegend oder ausschließlich auf bewegte Reize an. Der Reizerfolg hing dabei wiederum wesentlich von der Bewegungsrichtung ab, und zwar auch in dem Sinn, daß einfache Umkehr derselben zu klar unterscheidbaren Effekten führte (Abb. 5 g).

3. Homogene Ausleuchtung des gesamten rezeptiven Feldes bzw. des Gesichtsfeldes überhaupt blieb (im Unterschied zu den Einheiten in Retina und Corpus Geniculatum) größtenteils wirkungslos (Abb. 5 b, d).

4. Vereinzelt fanden sich Einheiten, die kongruente und funktional zusammenhängende rezeptive Felder an korrespondierenden Stellen *beider* Retinae besaßen. Auf die mutmaßliche Bedeutung dieses Befundes für die binokulare Tiefenwahrnehmung machen die Autoren selbst aufmerksam (vgl. zu diesem bei uns ausgeklammerten Problemkreis diesen Handbuchband u. S. 590—612).

b) Die zweite Zusatzannahme: Räumlicher Inhalt und räumliche Nachricht

Eine zweite Zusatzannahme betrifft den Grundsatz der Isomorphie und lautet: Die (phänomenal-)räumliche Entfaltung der Erlebnisgegebenheiten

Legende zu Abb. 5:

Rezeptive Felder von Einheiten im optischen Kortex der Katze (aus Hubel u. Wiesel 1959).

a, c, e = Verschiedene Verteilung der Aktivierungs- (×) und Hemmungs-Areale (△) in den rezeptiven Feldern dreier kortikaler Neurone. Maßstab (Doppelpfeil) bei a: 4°, bei c: 12°, bei e: 6°. Alle drei Felder liegen nahe der Fovea centralis. — b = Reaktion des zu a gehörigen Neurons auf Reizung durch Lichtfleck von 1° Durchmesser (1., 2., 4. Zeile: Off-Effekt, 3., 5. Zeile: On-Effekt, 6. Zeile: Keine Reaktion auf homogene Ausleuchtung des gesamten rezeptiven Feldes). — d = Reaktion des zu c gehörigen Neurons auf Belichtung mit verschieden geformten Reizfiguren. — f = Reaktion des zu e gehörigen Neurons auf Reizung durch Leuchtbalken (1°x8°) in verschiedenen Orientierungen. Expositionsdauer (waagrecht Balken) bei b, d und f jeweils 1 sec. — g = Reaktion eines weiteren, durch stationäre Reize nicht erregbaren Neurons auf *Bewegung* eines Leuchtbalkens (0,5°x8°). Es ist zu beachten, daß in der 3. und 4. Zeile (Hauptansprechrichtung des rezeptiven Feldes) nur auf Reizbewegung in *einem* Richtungssinn (von links unten nach rechts oben) Reaktion erfolgt (Zeitmaßstab: 1 sec).

55) Hierin liegt ein typischer Unterschied zu den rezeptiven Feldern *retinaler* Ganglienzellen, für die eine radialsymmetrische (konzentrische) Anordnung der On- und Off-Bereiche kennzeichnend ist.

bildet die (physikalisch-) *räumliche* Entfaltung zentralnervöser Prozeßmannigfaltigkeiten ab: Was in der Wahrnehmungswelt als räumlich nebeneinander, zusammengeschlossen, getrennt oder bewegt erfahren wird, dem entsprechen auch im Gehirn räumlich nebeneinander befindliche, zusammengeschlossene, getrennte oder bewegte Zustandsparameter.

α) Leib-Seele-Korrespondenz als „Wahrnehmungsakt“

Im Sinne der oben S. 29 vorgeschlagenen Analogie läuft diese Zusatzannahme auf die Forderung qualitativer Gleichheit von *Nachricht* und *Inhalt* hinaus. Dergleichen gibt es tatsächlich — so z. B. wenn die Nachricht in einer Photographie besteht oder als „die“ Stimme des Gesprächspartners aus dem Telephonhörer ertönt. Informationstheoretisch betrachtet, handelt es sich hier aber um Sonderfälle⁵⁶⁾, die durch nichts vor anderen „Verkodungen“ ausgezeichnet sind, bei denen — wie etwa im Fall der geschriebenen Sprache — zwischen der Qualität der Signalparameter und der des Inhaltes überhaupt keine Beziehung besteht.

Daß bei der Deutung der psychophysiologischen Korrelation das qualitätserhaltende Abbildungsmodell bevorzugt wirksam wurde, hat nun freilich einen einfachen Grund: Es lag von jeher nahe, sich den Schritt von der im PPN entfalteten Signalmannigfaltigkeit zur phänomenalen Repräsentation ihres Inhalts nach Analogie eines Wahrnehmungsaktes im Kleinen vorzustellen, in welchem ein außerkörperliches Subjekt, einer Art „Zwerg im Gehirn“ vergleichbar, die zentralnervösen Erregungskonfigurationen oder gar die Reizverteilung auf den Sinnesflächen *betrachtet*, eine Modellvorstellung, die völlig unbeschadet einer im übrigen erklärt parallelistischen Überzeugung der Autoren ihre Wirksamkeit entfalten konnte.

Deutliche Tendenzen zu einer solchen Auffassungsweise finden sich in J. Müllers Theorie von der „Selbstanschauung“ der Netzhaut (1826), aus der etwa folgt, daß ursprünglich nur ein flächenhaftes Bild wahrgenommen, die Raumtiefe aber vorgestellt wird; indirekt ferner in den meisten späteren Erörterungen des „Aufrechtsehens trotz verkehrter Netzhautbilder“ und nicht zuletzt in der den „Projektionstheorien“ (s. o. S. 66) zugrundeliegenden Frage, wieso wir die Sehdinge nicht an der Netzhaut bzw. im Gehirn lokalisiert wahrnehmen.

β) „Empiristische“ Lokalzeichentheorien

Dem semi-naiven Modell einer „verdoppelten Wahrnehmung“ erwuchs nun aber sogleich die metaphysische Schwierigkeit, wie denn eine streng un-räumliche Seele⁵⁷⁾ einer im Gehirn extensiv entfalteten Erregungsmannig-

56) Nämlich um Formen von „Korrespondenz“, vgl. dazu u. S. 358.

57) Die Bestimmung von Seelischem als „res non extensa“ kann in verschiedenem Sinn verstanden werden: 1. Als Nicht-Lokalisierbarkeit von Erkenntnistheoretisch-Seelischem (s. o. S. 27) im Außen₂-Raum; 2. Als Lokalisierbarkeit, aber Unausgedehntheit von Metaphysisch-Seelischem (s. o. S. 36) im Außen₂-Raum (Lotze); 3. Als Nicht-Existenz eines Innens₂-Raumes; 4. Als Nicht-Lokalisierbarkeit bzw. Unausgedehntheit von Anschaulich-Seelischem (s. o. S. 25) im Innens₂-Raum. — Haltbar ist von diesen Interpretationen allein die erste; die zweite spielt praktisch nur im System Lotzes eine Rolle, hingegen werden die unter 3. und 4. genannten gelegentlich auch noch heute vertreten (so z. B. von Thiele 1947 und Heyde 1956). Vgl. zu diesem Problemgebiet ausführlicher Metzger (1957).

faltigkeit überhaupt gewahr werden könne. Von dieser Fragestellung ausgehend, entwickelte Lotze (1852, vgl. speziell S. 115 ff. u. S. 353 ff.) — in mehrfacher Hinsicht unverkennbar von Descartes inspiriert — die folgende Theorie.

„Eine immaterielle Substanz, aller Ausdehnung entbehrend, kann freilich nicht eine gewisse Strecke“, d. h. ein endliches Volumen „des Raumes erfüllen, aber nichts hindert, daß sie einen bestimmten *Ort* in ihm habe, ... bis zu welchem hin, um überhaupt zur Einwirkung auf sie zu gelangen, alle aus der äußern Natur stammenden Erregungen sich fortpflanzen müssen.“ Letzteres geschehe nun nicht etwa so, „daß jede Erregung in einer isolierten Bahn sich bis zur Seele fortpflanze, um nach dem Wege, auf welchem sie ankommt, auch auf den Endpunkt desselben Weges ausschließlich zurückgedeutet zu werden“ — gerade dazu wäre die streng ausdehnungslose Seele überhaupt nicht fähig —, sondern vielmehr auf die Weise, daß die zentripetal geleiteten Reizeindrücke sich innerhalb der grauen Substanz freizügig über deren Gesamtvolumen ausbreiten, einander überlagern, „so wie unzählige Töne sich durch denselben unorganisierten Luftraum verbreiten“ und solcherart, als gigantischer Akkord, mit Sicherheit auch simultan den einen Punkt erreichen, an dem die Seele ihren Sitz hat.

Gleichsam der Klangfarbe der einzelnen „Töne“ entnimmt die Seele dann schließlich auch die erforderliche *räumliche* Information:

„Wie auch räumlich die Reize geordnet sein mögen, die sich unter verschiedenen Winkeln von den Nervenbahnen her der Seele nähern, die Eindrücke, die sie von ihnen empfängt, sind stets intensiv ... und haben keine andern Beziehungen als solche, welche die Verwandtschaft oder den Gegensatz ihres qualitativen Inhalts betreffen; aus diesen Motiven allein kann später die Seele eine Anschauung von der räumlichen Lage der Objekte reproduzieren, von denen die Eindrücke herührten.“

Diese hypothetischen Bewußtseinsdaten nun nannte Lotze „Lokalzeichen“⁵⁸), ein Begriff, der fortan, verschiedentlich modifiziert, bis zu seiner Verdrängung durch die gestalttheoretische Lehre von den Bezugssystemen die Psychophysiologie des Raumes beherrschte.

Bezüglich der physiologischen Herkunft der Lokalzeichen hatte sich Lotze ganz konkrete Vorstellungen gemacht, die wir hier sogleich in der unwesentlich abgeänderten Version von Ziehen (1902) wiedergeben (Abb. 6):

aa', bb', cc' und dd' seien Opticusfasern, die in lichtempfindlichen Elementen der Retina (RR') in ebendieser Reihenfolge entspringen, auf dem Weg zum Cortex (CC') jedoch weitgehend umgeordnet werden (z. B. durch Verteilung monokular entsprungener Fasern auf beide Großhirnhemisphären usw.); die Topographie d' a' b' c' der kortikalen Faserendigungen hat mit der der Photorezeptoren also nichts mehr zu tun. Wird nun etwa die zunächst periphere Abbildung eines Punktojektes O durch geradlinige Augenbewegung in die Fovea (M) überführt, so springt die zugehörige Empfindung ganz regellos (nämlich von d' über c' und b' nach a') über die Sehrinde. Mit jeder dieser Etappen wird jedoch zugleich ein ganz bestimmter Kontraktionszustand der Augenmuskeln empfunden, und die Intensitätsreihe dieser Muskelempfindungen ist stetig. Bei häufiger Wiederholung des Vorgangs assoziiert sich mit jeder Nervenendigung somit eine Kontraktions-

58) Später eingebürgerte Synonyme: „Ortswert“, „Raumwert“, „Raumzeichen“.

vorstellung bestimmter Stärke — und ebendiese ist das Lokalzeichen der betreffenden Netzhautstelle⁵⁹⁾.

Wie ersichtlich, bleibt die durch Lotze vollzogene Abkehr von der oben S. 341 f. formulierten zweiten Zusatzannahme auch für Ziehen richtungsweisend, nur wird sie hier anders — nämlich nicht mehr metaphysisch, sondern durch das neuroanatomische Argument der „Vermischung der Faserzüge“ — begründet. Auch für eine Reihe weiterer Lotze nahestehender Autoren ist die Annahme nichträumlicher Lokalzeichen charakteristisch.

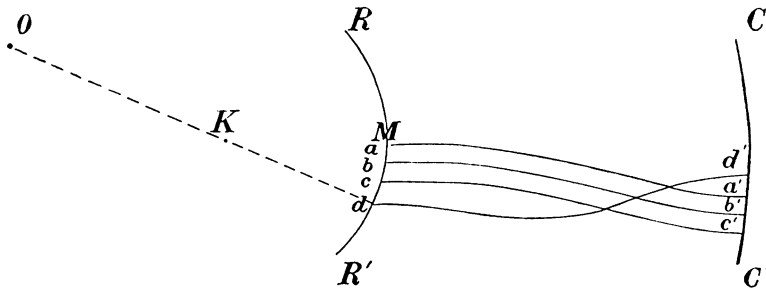


Abb. 6

Zur Lokalzeichentheorie Ziehens (aus Ziehen, Th.: Leitfaden der physiologischen Psychologie in 15 Vorlesungen. Jena: G. Fischer, 1902). Zugleich Illustration der Konstanzannahme (retino-kortikales Projektionssystem als „Kabel“, vgl. o. S. 336).

So erweitert etwa Wundt (1862, 1910) die Theorie Lotzes lediglich durch die Annahme, daß ein und derselbe Lichtreiz auf verschiedenen Netzhautstellen zu qualitativ verschiedenen Lichtempfindungen führe⁶⁰⁾ und somit bereits jeder Lichtempfindung selbst ein Hinweis auf ihre retinale Ursprungsstelle, ein „qualitatives Lokalzeichen“, eigne. Die Menge solcher Lokalzeichen besitze freilich zunächst noch keine Metrik. Außerdem gebe es nun aber auch das von Lotze angenommene metrische System intensiver Gradabstufungen der die Blickmotorik begleitenden Spannungsempfindungen, und durch assoziative Verschmelzung beider Mannigfaltigkeiten komme dann ein System „komplexer Lokalzeichen“ zustande, welches endgültig für die Lokalisation der Wahrnehmungsinhalte verantwortlich sei.

Ähnlich wie Wundt nahm auch Helmholtz (1910) ein System qualitativer Lokalzeichen im eben gekennzeichneten Sinn an; die „Muskelempfindungen“ — an deren Existenz er aus später (u. S. 378) zu erläuternden Gründen mit Recht zweifelte — ersetzte er jedoch durch „Innervationsempfindungen“, d. h. durch (ebenfalls intensiv abgestufte) Erlebnisse der die Anspannung

59) Die hier grundlegende Idee, Information über die Blickmotorik bereits für die retinale (und nicht erst für die „egozentrische“, s. u. S. 377 f.) Lokalisation verantwortlich zu machen, kehrt später in der Innervationstonustheorie von Roelofs (1935) noch einmal wieder.

60) Freilich seien derlei Unterschiede (z. B. der Sättigung oder der Farbqualität) so fein, daß sie in der Selbstbeobachtung nicht mehr „nachgewiesen“ werden können.

der Augenmuskeln begleitenden *Willensanstrengungen*. Auf Grund dieser und der qualitativen Lokalzeichen erfolge dann, vermittelt durch unbewußte Schlüsse, die räumliche Ordnung der Wahrnehmungswelt (vgl. auch o. S. 47).

γ) „Nativistische“ Lokalzeichentheorien

Die bisher umrissenen Lokalzeichentheorien haben den Grundgedanken gemeinsam, die Seele nehme die räumliche Ordnung der Sinnesdaten an Hand von Erfahrungen vor, die sie allmählich im motorischen Umgang mit den Dingen erworben habe. Sie werden gemeinhin als „empiristische“ oder „genetische“ Theorien der Lokalisation bezeichnet. Als Gegenströmung zum Empirismus pflegt der „Nativismus“ genannt zu werden, d. h. eine Gruppe von Theorien, denen in der einen oder anderen Form die Annahme zugrunde liegt, die Lokalzeichen seien angeborenermaßen fest mit den anatomischen Einheiten der Sinnesorgane bzw. Sinneszentren verbunden.

Das Begriffspaar „Nativismus-Empirismus“ gehört unbeschadet seiner bis in die Gegenwart reichenden Verwendung zu den unklarsten unter den psychologischen Kategorien. Falsch wäre vor allem, wenn man es allzu wörtlich nehmen und einseitig von der Unterscheidung „angeboren-erlernt“ her verstehen wollte (vgl. dazu bereits Wundt 1898, S. 135 ff. und 1910, S. 702 ff.). Hering, der als Hauptvertreter der nativistischen Richtung gilt, hat der Erfahrung jedenfalls ausdrücklich (so u. a. im Zusammenhang mit der Tiefenwahrnehmung) einen Platz in seiner Theorie eingeräumt, und die „Empiristen“ umgekehrt versuchten nicht eigentlich, „den Raum aus irgend etwas, das noch nicht Raum ist, . . . ableiten zu wollen“ (Wundt 1910, S. 704), sondern beschränkten sich darauf, die (nachträgliche) Einordnung der Empfindungen in eine durchaus als Apriori hingenommene „Raumvorstellung“ zu erklären (Ziehen 1902, S. 99).

Den entscheidenden Gegensatz beider Richtungen wird man vielmehr in der Einstellung zur eingangs erörterten zweiten Zusatzannahme sehen dürfen: Während die „empiristischen“ Theorien, wie wir sahen, an der Lotzeschen Forderung nach *Nichträumlichkeit* der Lokalzeichen festhalten, führt der „Nativismus“ insofern die Tradition J. Müllers (s. o. S. 342) weiter, als er der *räumlich-topographischen* Anordnung der neuronalen Elemente einen unmittelbaren Einfluß auf die Lokalisation der zugehörigen Empfindungen zubilligt.

Unter Hinweis auf die von empiristischer Seite bereits erfolgte Anerkennung fest an einzelne Netzhautstellen gebundener (wenn auch nur qualitativer) Lokalzeichen stellt in diesem Sinn Hering (1861/64, 1879) fest, nichts hindere im Grunde an der Annahme, daß den einzelnen Netzhautelementen so, wie sie angeborenermaßen Lichtempfindungen hervorriefen, auch unmittelbar extensiv geordnete Ortswerte („Höhen-“, „Breiten-“ und „Tiefenwerte“) eigen seien. Und der dem Nativismus in mancher Hinsicht nahe-stehende Helmholtz-Schüler v. Kries (1923) spricht von einer „direkten Parallelfundierung“ der anschaulich-räumlichen Ordnung und meint damit, „daß mit der objektiven“ (räumlichen) „Anordnung gewisser physiologischer Vorgänge unmittelbar auch eine übereinstimmende räumliche Anordnung des Gesehenen gegeben wäre, daß die subjektive räumliche Anordnung

also unmittelbar einer objektiv gegebenen entspräche“ (S. 220). Ähnlich äußert sich schließlich auch Tschermak (1931), der seinen Standort selbst als „modern-nativistisch“ bezeichnet. Er nimmt an, daß „den einzelnen Elementen des Sehorgans, von der Netzhaut bis zur Hirnrinde gerechnet, eine funktionelle Qualität besonderer Art ... als primäre selbständige Eigenschaft“ zukomme, „vermöge welcher sie ihre Eindrücke in einer jeweilig bestimmten Sehrichtung erscheinen lassen“ (S. 992). Bezüglich der Kongruenz dieser „funktionellen Lokalzeichen“ mit der retinalen Topographie macht er allerdings eine bedeutsame Einschränkung: Sie seien „Ordnungs-“, nicht „Maßwerte“, d. h. die Lokalzeichen-Mannigfaltigkeit ist seiner Theorie nach nur eine topologische (umgebungserhaltende), nicht eine metrische (abstandserhaltende) Abbildung der räumlichen Ordnung der optisch-neuronalen Elemente (Modell der Kautschukplatte, S. 883). Die Metrik (und damit z. B. die anschauliche Größe der Sehdinge) werde erst durch den jeweiligen „subjektiven Maßstab“ festgelegt, welcher von verschiedenerlei Motiven abhängig und somit variabel sei.

δ) Die Parallelfundierung des Anschauungsraumes in der Gestalttheorie

Man hat die Gestalttheorie verschiedentlich eine Erbin des Nativismus genannt. Wenn damit auch in erster Linie auf ihre Skepsis gegenüber Lerntheorien der Wahrnehmung angespielt wird, ist diese Kennzeichnung doch auch insofern nicht abwegig, als der gestalttheoretische Isomorphiebegriff unverkennbar eine Parallelfundierung von Raum durch Raum im Sinne der zweiten Zusatzannahme impliziert.

Nur so wird verständlich, warum Metzger (1961) im Zusammenhang mit den mannigfachen von der Neurologie aufgewiesenen funktionalen Diskontinuitäten im Gehirn von einer „Aporie der Psychophysik“ spricht: Der Gestalttheorie geht es nämlich keineswegs um die Behauptung universell stetiger Übergänge in allen Bereichen des anschaulichen Geschehens; eine Reihe theoretisch höchst wichtiger Diskontinuitäten — wie z. B. das Phänomen der „Prägnanzstufen“, die bei gleitender Abwandlung der Reizkonfiguration unstetig (d. h. durch „flaue“, „nichtssagende“, „zwiespältige“ Zwischenformen getrennt) aufeinanderfolgen — verdankt ja gerade ihr die Entdeckung (Wertheimer 1923). Ihr eigentliches Anliegen ist doch vielmehr die Leugnung einer ganz bestimmten Art von *räumlicher* Diskontinuität, nämlich der Mosaikstruktur der Erlebnisinhalte, und daß diese als unausweichliche Konsequenz substratgebundener Erregungsordnung empfunden wird, läßt sich eben nur aus der Erwartung verstehen, einem neuronalen Netzwerk, das aus *nebeneinander* angeordneten, selbständig reagierenden Einheiten aufgebaut sei, müsse bei Gültigkeit des Isomorphiesatzes auch eine *räumlich zerstückte* Erlebniswelt entsprechen.

Am klarsten ist der Gedanke einer „direkten Parallelfundierung“ im v. Kriesschen Sinn (s. o. S. 345) in der Gestalttheorie der stroboskopischen Bewegung ausgesprochen, und zwar bereits bei Wertheimer (1912), besonders aber in der Fassung Köhlers (1923). Allerdings besteht ein wesentlicher Unterschied zu v. Kries und den Nativisten insofern, als nicht der Ort eines Vorgangs in bezug auf die Gehirntopographie, sondern immer nur in

bezug auf *andere psychophysische Prozeßgebilde* (z. B. auf das Parallelkorrelat des Körper-Ich) als fundierend für die phänomenale Lokalisation angesehen wird.

Ferner hat die Gestalttheorie niemals die naiv-nativistische Anschauung einer *geometrischen Kongruenz* zwischen phänomenaler und psychophysischer Raumstruktur vertreten. Köhler (1920) betont vielmehr ausdrücklich, daß die physiologischen Raumkorrelate von „übergeometrischer“ oder „dynamischer“ Natur seien. Damit ist folgendes gemeint:

1. Es besteht eine *umkehrbar eindeutige Zuordnung* zwischen Orten im PPN und Orten im Wahrnehmungsraum⁶¹): Notwendige und zureichende Bedingung dafür, daß zwei Erlebnisinhalte an demselben phänomenalen Ort erscheinen, ist die Koinzidenz ihrer physiologischen Parallelkorrelate in einem einzigen physikalischen Raumpunkt.

2. Die *Topologie* des den phänomenalen Raum parallelfundierenden Ortskontinuums ist jedoch nicht einfach die des physikalischen Raumes selbst, sondern wird durch die Art der physiologischen Wirkungszusammenhänge bestimmt: „Zwischen‘ zwei Lokalprozessen α und β liegt ... ein Prozeßgebiet dann, wenn der funktionelle Zusammenhang von α und β durch dieses Gebiet (die dort stattfindenden Prozesse) hindurch vermittelt wird“ (Köhler 1933, S. 348 f., vgl. Abb. 7).

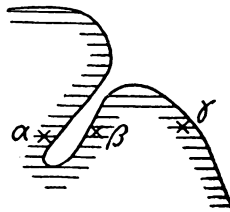


Abb. 7

(aus Köhler 1933). Zum Begriff der „funktionellen Nachbarschaft und Entfernung“ von Stellen im PPN (siehe Text).

3. Dasselbe gilt für die *Metrik* des zentralnervösen Raumkorrelats: Als „psychophysischer Abstand“ von α und β in Abb. 7 z. B. sei „nicht ihre gerade Verbindungslinie anzusehen, ... sondern eine geometrisch gekrümmte Verbindungsstrecke, die durch das zwischenliegende Prozeßgebiet um die Einstülpung herum verläuft“. Die psychophysischen Orte α , β und γ seien also, ungeachtet ihrer verschiedenen langen Luftlinienverbindung, funktionell gleich weit voneinander entfernt — vorausgesetzt allerdings, daß die konduktiven Eigenschaften des Substrats überall als homogen angenommen werden können. Denn auch auf dem durch den Prozeßverlauf vorgezeichneten Wege sei die psychophysische Distanz nicht einfach in Zentimetern meßbar: „Zwei Drähte von gleichem Querschnitt haben nicht dann gleiche ‚Widerstandslänge‘, wenn sie geometrisch dieselbe Länge aufweisen,

61) Der Ortsbegriff ist hier im infinitesimalen Sinn zu verstehen, vgl. dazu u. S. 350.

sondern wenn ihre spezifischen Widerstände sich umgekehrt verhalten wie ihre geometrischen Längen“ (Köhler 1920, S. 233).

Mit der Theorie der Abbildbarkeit anschaulicher Distanzen auf zentralnervöse Widerstandslängen ist nun freilich im Prinzip die Möglichkeit anerkannt, Abstands- (und damit auch Orts-)Änderungen phänomenaler Objekte allein aus der Variabilität von Widerständen oder ähnlichen *nicht-räumlichen* Parametern *ohne* physische Bewegung der Objektkorrelate zu erklären, und das Phänomen der „figuralen Nachwirkungen“ wird von Köhler und Wallach (1944) auch tatsächlich in diesem Sinn gedeutet.

Damit erhebt sich aber die Frage, warum die Gestalttheorie über diesen ersten Schritt zur Überwindung der zweiten Zusatzannahme nicht hinausgeht, sondern immer noch wenigstens *partiell*-raumabhängige Parameter als Parallelkorrelate anschaulicher Räumlichkeit fordert. Wenn Köhler (1920, S. 193) sagt: „Aktuelles Bewußtsein ist in jedem Fall zugehörigem psychophysischen Geschehen den ... Struktureigenschaften nach verwandt, nicht sachlich sinnlos nur zwangsläufig daran gebunden“, oder wenn Metzger (1961) fordert, die physiologischen Parallelkorrelate müßten in der Tat auch „so aussehen“ wie die zugehörigen Wahrnehmungsinhalte, weil anderenfalls wieder ein körperfremder Geist eingeführt werden müsse, dem obliegt, die zentralnervösen Codeworte zu *interpretieren*, so wird klar, worum es hier eigentlich geht: Es ist der alte Versuch Spinozas, dem Rätsel der Leib-Seele-Beziehung dadurch das Ärgernis zu nehmen, daß man beide Korrelate als Aspekte einer und derselben Wirklichkeit auffaßt (Kunstgriff der „Einsetzung“ des einen durch das andere, Metzger 1954; „Denn was innen, das ist außen“, Köhler 1920). Eine solche Vorstellung ist durchaus legitim, solange man sich davor hütet, die Metaphern „Innen₂“ und „Außen₂“ *anschaulich* und d. h. räumlich zu deuten. Gerade dies aber tut die Gestalttheorie: Wenn sie auch das Modell einer das Gehirn betrachtenden Seele erklärtermaßen ablehnt, setzt sie doch an deren Stelle unvermerkt einen nicht minder geisterhaften Beobachter aus dem Jenseits, der seinen Standort (räumlich!) so zu wechseln in der Lage ist, daß er von dem psychophysischen Geschehen einmal die „Seite“ der Erlebnisinhalte, ein andermal die der elektrochemischen Gehirnprozesse zu Gesicht bekommt. Die eine Seite ist bunt, die andere schemenhaft blaß; der räumlich-strukturelle Aufbau aber kann, wenn anders es sich wirklich streng um ein und dasselbe handelt, unter beiden Aspekten nur spiegelbildlich derselbe sein.

Wir glauben uns demgegenüber zu der folgenden Feststellung berechtigt: Es gibt keinen stichhaltigen Grund zu der Annahme, daß phänomenale Räumlichkeit und physikalische Extensivität mehr miteinander zu tun hätten als etwa eine erlebte Farbqualität mit irgendeinem elektrophysiologischen Prozeß. Und es bedarf trotz dieser durchgängigen Inkommensurabilität doch auch wiederum keiner Interpretation der zentralnervösen Ereignisse durch ein körperfremdes Agens; wir fordern statt dessen die Möglichkeit einer „phänomenalen Realisation“ des Bedeutungsgehaltes einer Nervenenerregung allein aus der Rolle, die dieser auf Grund des zentralnervösen Bauplanes im gesamten Wirkungsgefüge zukommt. Will man hier von einer „Interpretation“ sprechen, so ist *der physische Organismus*

selbst in der Weise, wie er das Schicksal der in ihm aufeinander wirkenden Signale determiniert, der Interpretator. Der an die Stelle der obenerwähnten „Einsetzung“ tretende Hilfsbegriff der „phänomenalen Realisation“ bleibt dabei freilich genauso meta-physisch, wie es die gesamte phänomenale Welt bei physikalischer Betrachtung ohnehin ist (vgl. o. S. 23); angesichts der Aporien, zu denen eine anschauliche Identifikation beider Bereiche notwendigerweise führt, ist dies aber gewiß das kleinere Übel⁶²).

Nach dem Verzicht auf die zweite Zusatzannahme soll über die Natur jener psychophysischen Variablen, die zum Aufbau der Wahrnehmungswelt räumliche Information beitragen, ausdrücklich nichts präjudiziert werden. Wir bezeichnen sie nachfolgend unter Verwendung der historischen Nomenklatur als „Raumwerte“ bzw. „Raumzeichen“. Nach dem Vorausgegangenen ist klar, daß damit nicht etwa im empiristischen Sinne „Daten für unser Bewußtsein“ gemeint sind, sondern — so, wie bereits v. Kries (1923) den Lokalzeichenbegriff verstand — *physiologische* Parallelkorrelate anschaulicher Räumlichkeit. Nach dem Prinzip der gebundenen Erregungsordnung erwarten wir, daß ihr phänomenaler Bedeutungsgehalt *auch* durch ihren neuroanatomischen Ort spezifiziert wird, nicht jedoch — wie im folgenden Paragraphen noch auszuführen ist — daß einem solcherart inhaltsbestimmenden Orte auch wiederum ein anschaulicher Ort entsprechen müsse; wir verzichten aus diesem Grund ausdrücklich auf die Termini „Lokal“-Zeichen bzw. „Orts“-Wert.

c) Die dritte Zusatzannahme: Unzerlegbarkeit und Unausgedehnthheit

α) Topologischer und „materialistischer“ Elementenbegriff

Der Begriff der „Isomorphie“ ist der Topologie entlehnt, d. h. jener mathematischen Fundamentaldisziplin, die sich mit einer bestimmten Art von „Mengen“, nämlich sog. „Räumen“, und mit deren „Abbildbarkeit“ aufeinander beschäftigt (vgl. dazu Franz 1960). Grundbegriff der Topologie (wie auch allgemein der Mengenlehre) ist der des *Elements*. Topologische „Elemente“ sind beliebige Gegebenheiten, über deren Natur nichts ausgesagt wird außer, daß sie in bestimmter wechselseitiger *Beziehung* (z. B. der „Nachbarschaft“ oder des „Abstandes“, s. o. S. 332, Anm. 46) stehen.

Um die psychophysiologische Korrelation in topologischen Kategorien erfassen zu können, ist es also erforderlich, sowohl auf der physischen als auch auf der phänomenalen Seite „Elemente“ zu definieren, für welche Zuordnungsbeziehungen wie etwa die der umkehrbar eindeutigen Entsprechung erklärt werden sollen: Wir sind vom Isomorphiesatz her gezwungen, den historisch belasteten Begriff des Elements erneut in die psychologische Theoriebildung einzuführen.

62) Die naheliegende Frage, warum denn nur einem Teil aller als „Nachricht“ bezeichnbaren physikalischen Vorgänge, nämlich eben den psychophysischen Prozessen, ein phänomenal realisierter Inhalt zugebilligt werden soll, kann hier offengelassen werden einmal, weil sie ganz analog auch die gestalttheoretische Lehre trifft, und zum anderen, weil zunächst abzuwarten ist, ob im PPN die Gesetze der Physik so gelten, wie sie bisher für den Spezialfall der leblosen Körper formuliert worden sind (vgl. auch o. S. 334 Anm. 49).

Von hier aus erhebt sich sogleich der Einwand, daß der im letzten Paragraphen vollzogene Verzicht auf eine Abbildung von Raum auf Raum an sich überhaupt noch nichts zur Vereinbarkeit der drei Rahmensätze beiträgt. Solange man nämlich die psychophysischen Prozesse fest an ein diskontinuierliches Nervennetz und somit an eine *endliche* Menge neuronaler Einheiten mit jeweils einer *endlichen* Zahl gleichzeitig möglicher (für das zentralnervöse Wirkungsgeschehen relevanter) Zustandsvariablen bindet, können jedenfalls in einem und demselben Moment nur endlich viele verschiedene Raumwerte realisiert sein — ganz gleichgültig, welcher Natur diese auch immer sein mögen. Und das scheint notwendigerweise zu der atomistischen Konzeption eines aus endlich vielen Punkten bestehenden Raumes zurückzuführen⁶³).

Die Gestalttheorie hat diese Schwierigkeit durch den Rekurs auf ein zentralnervöses Prozeßkontinuum übrigens nur scheinbar überwunden. Wenn Metzger (1960) vom gestalttheoretischen Feldmodell bzw. der darauf anwendbaren Infinitesimalrechnung sagt, sie impliziere keineswegs die Annahme selbständiger Ur-Elemente, weil es sich beim Begriff des Differentials „um eine zum Zweck der Rechnung eingeführte *gedachte* Zerlegung eines in Wirklichkeit kontinuierlichen Verlaufs in *unendlich* kleine Abschnitte“ handle (S. 287), so mag das mathematisch stimmen; wir haben die phänomenale Welt aber nicht auf die Mathematik, sondern auf die physikalische Wirklichkeit abzubilden, und diese ist spätestens auf Quantenniveau diskontinuierlich (vgl. dazu auch Köhler 1920, S. 73, Anm. 3).

Tatsächlich liegt dem zuvor entwickelten Einwand nun jedoch eine weitere Zusatzannahme zugrunde, von deren Kritik her er sich entkräften läßt. Sie lautet: Elementare Phänomene müssen, weil sie unzerlegbar sein sollen, auch notwendig *unausgedehnt*, punktuell sein.

Man wird angesichts dieser zunächst einleuchtenden Behauptung zu fragen haben, wie es sich denn mit den „Gestaltqualitäten“ („orthogonal“, „symmetrisch“, „rund“ usw.; vgl. ausführlich Metzger 1954, Kap. II) verhalte. Diese *können* nämlich überhaupt nicht punktuell realisiert sein und sind dennoch „unzerlegbar“ in dem Sinn, daß sie bei dem Versuch einer Zerlegung ihres anschaulichen Trägers nicht auch ihrerseits zerbrechen, sondern einfach *verschwinden*. Ehrenfels (1890, vgl. auch Weinhandl 1960) hatte denn auch tatsächlich den Versuch unternommen, phänomenale Bestimmungen dieser Art als echte Elemente zu deuten⁶⁴).

Zur Rechtfertigung dieser Interpretation wäre allerdings zunächst zu klären, was bei phänomenalen Gegebenheiten „Zerlegung“ bedeutet. In der klassischen Elementenpsychologie herrschte praktisch durchwegs die Überzeugung, das eigentlich und einzig Wirkliche an den Wahrnehmungs-

63) Der Einwand basiert allerdings auf der ungeklärten Voraussetzung, daß phänomenal Gleichzeitigem auch physiologisch Gleichzeitiges entsprechen müsse. Man könnte hier die Frage stellen, mit welchem Recht wir — nachdem soeben die Inkommensurabilität phänomenaler und transphänomenal-physiologischer Räumlichkeit behauptet wurde — dennoch weiterhin daran glauben, es sei eine und dieselbe *Zeit*, in der Seelisches und Leibliches koexistieren. Diese Problematik weiter zu verfolgen, würde indessen den Rahmen unseres Themas sprengen.

64) Freilich nur zusätzlich zu den nach wie vor anerkannten „einfachen“ Empfindungen im klassischen Sinn.

gegebenheiten sei deren *anschaulich-substantielle Stofflichkeit* („materialistische Voraussetzung“, Metzger 1954, S. 23 ff.); Momente der *Anordnung* seien daher nicht etwa selbständige, das phänomenale *Dasein* der jeweiligen Gebilde mitkonstituierende Realitäten, sondern rein akzidentelle Gegebenheiten, die bei Bereitstellung des stofflichen Substrats von selbst mit da sind. Unter diesem Aspekt mußte natürlich für den Vorgang der „Zerlegung“ notwendig das (konsequent zu punktuellen Endprodukten führende) Modell des *Auseinandernehmens* primär bereits nebeneinander angeordneter Partikel — d. h. die Veränderung akzidenteller Bestimmungen unter Beibehaltung der Substanz — prototypisch werden, wie auch weiterhin die Überzeugung, die solcherart isolierbaren elementaren Bestandteilchen könnten durch ihr Zusammentreten nicht wesentlich verändert werden, letztlich in der obengenannten Voraussetzung ihre Basis hat.

Nun beruht indessen die „materialistische Voraussetzung“ offensichtlich auf einer „eleatischen“ (s. o. S. 318) Übertragung physikalischer Denkkategorien auf das phänomenale Geschehen und ist somit unhaltbar. Damit entfällt aber auch die Legitimation, im Phänomenalen⁶⁵⁾ überhaupt von „Substanz“ und „Akzidenz“ zu reden — es sei denn, wir würden anderweitig zur Verwendung dieser Terminologie genötigt. Tatsächlich ist es aber eher umgekehrt: Praktisch beeinflußt jede „Manipulation“ an Phänomenen (z. B. mittels veränderter Aufmerksamkeitsverteilung) die Phänomene selbst in ihrem Wesen — und nicht nur irgendwelche akzidentellen Begleiterscheinungen an diesen.

Während also der „materialistische“ Elementenbegriff für unsere Zwecke unbrauchbar ist, werden wir doch andererseits Forderungen bezüglich der Natur phänomenaler Elemente mit Recht aus den allgemeinen Regeln der *Topologie* ableiten dürfen, da deren Verbindlichkeit durch die Anerkennung des Isomorphiegrundsatzes impliziert ist⁶⁶⁾. Wenn als „Element“ eines topologischen Raumes, der mit einem anderen in Abbildungsbeziehung steht, jede beliebige komplexe Einheit gelten darf, sofern für diese *als Ganze* — und nur als solche — eine Zuordnungsbeziehung erklärt ist, so bedeutet „Unzerlegbarkeit“ hier nicht notwendig die Unmöglichkeit physischen Zerfalls, sondern lediglich, daß einem durch Zerlegung gewonnenen Bruchstück auf seiten der zugeordneten Menge nicht wiederum ein Bruchstück, sondern *überhaupt nichts mehr* entspricht⁶⁷⁾.

65) Bei funktionaler Betrachtung!

66) Freilich ist der Grundsatz der Isomorphie seinerseits keine Denknötwendigkeit, sondern ein heuristisches Prinzip — im Unterschied zum schlechthin unabhängigen phänomenologischen Postulat. Sollten also die aus der Topologie sich ergebenden Folgerungen unphänomenologisch sein, so bliebe (Richtigkeit des Diskontinuitätsprinzips vorausgesetzt) kein anderer Ausweg als ein Verzicht auf die Isomorphieforderung. Ob es sinnvoll wäre, diese dennoch beizubehalten und von einer „Aporie“ zu sprechen (Metzger 1961), bleibe dahingestellt.

67) Bei der Zuordnung etwa von fünf Flaggen zu fünf Ländern sind Flaggen und Länder Elemente; einer bestimmten Provinz oder Stadt eines der Länder entspricht auf seiten der fünf Flaggen i. allg. nichts mehr, und umgekehrt hätte es keinen Sinn, zu fragen, welchem Landesteil etwa der unterste, goldene Streifen in der deutschen Bundesflagge zugeordnet ist.

Auf die Signalmannigfaltigkeit im Gehirn angewandt bedeutet das: Ein psychophysisches Element, speziell also etwa ein Raumzeichen⁶⁸), ist eine zentralnervöse Variable, die entweder mit physikalischen Mitteln nicht weiter zerlegbar ist oder aber bei deren Zerfall der zugeordnete phänomenale Inhalt nicht seinerseits in Teilbestimmungen auseinanderbricht, sondern verschwindet. Eben den phänomenalen Inhalt aber, für den dies gilt, wird man — sofern die Rede von der Isomorphie überhaupt einen Sinn haben soll — als *phänomenales Element* anzusprechen gezwungen sein.

Wir vermerken sogleich, daß Elementarphänomene dieser Art beim Zusammenschluß mit anderen keineswegs unverändert bleiben müssen, denn die fundierenden (topologisch) elementaren Parallelkorrelate können natürlich beim Eintritt in einen gemeinsamen Wirkungszusammenhang durchaus Verwandlungen erfahren.

β) Das Prinzip der subspezifischen Elementarphänomene

Solange wir über die Natur psychophysischer Elementarprozesse nichts wissen, ist nach der oben entwickelten Definition freilich noch keine Bestimmung von Elementarphänomenen möglich. Zweierlei aber läßt sich bereits jetzt sagen:

1. Phänomenale Elemente müssen keineswegs „einfache Empfindungsqualitäten“ im alten Sinn (z. B. „reine“ Ton- oder Farbwerte) sein.

Der — kaum weiter zerlegbare — Erregungszustand einzelner Neurone von der Art, wie Hubel u. Wiesel (s. o. S. 339 ff.) sie beschrieben haben, müßte z. B., sofern Vergleichbares (auf psychophysischem Niveau) auch beim Menschen sich fände, zu „elementaren“ *Richtungs-* und *Bewegungseindrücken* Anlaß geben — etwa in Form einer „Polarisation“, eines „Zuges“ (vgl. Text zu Abb. 9 b) bzw. eines abstrakt-schleierartigen „Strömens“ (vgl. dazu Ferree 1908). Bezeichnenderweise treten übrigens nach längerer Reizung mit Mustern, auf die die genannten Rezeptorentypen nachhaltig ansprechen dürften, Phänomene auf, die in der klassischen Lehre als typische Kennzeichen „einfacher“ (optischer) Empfindungen galten⁶⁹), nämlich negative (bzw. nach MacKay 1961 „komplementäre“) *Nachbilder* (Bewegungsnachbild: Hofmann 1925; Richtungsnachbild: Hunter 1915, MacKay 1957 a, 1961, vgl. Abb. 8).

2. Phänomenale Elemente müssen durchaus nicht notwendigerweise Punktcharakter haben.

Wir gehen zur Erläuterung dieser nunmehr ausdrücklich die dritte Zusatzannahme negierenden Behauptung von einem Modellbeispiel aus. In der Schachliteratur ist es bekanntlich üblich, den 64 Feldern des Brettes eine Menge von 64 Zeichenpaaren (a1 bis h8) zuzuordnen. Diese Zeichenpaare mögen hier der psychophysischen, das Schachbrett der phänomenalen Mannigfaltigkeit entsprechen. — „Elemente“ auf seiten der Zeichenpaare sind nun keineswegs diese selbst, denn sie setzen sich offensichtlich aus zwei Bestandteilen (Buchstabe und

68) Es dürfte zweckmäßig sein, den Raumzeichenbegriff für *elementare* Nachrichten über Räumliches zu reservieren.

69) Und deren Interpretation im vorliegenden Zusammenhang daher auch beträchtliche Schwierigkeiten bereitete, vgl. etwa Hunter (1914, 1915).

Zahl) zusammen, deren jedem auf beiden Seiten des Schachbrettes durchaus noch etwas entspricht: Der Buchstabe c bedeutet für sich bereits die gesamte dritte Spalte, die Zahl 2 die ganze zweite Reihe des Brettes. Erst Buchstabe bzw. Zahl sind wirklich elementar: ihren Bruchstücken entspricht nichts mehr. — In unserem Zusammenhang ist entscheidend: Elemente des *Schachbrettes* sind bei dieser Art der Zuordnung gar nicht die Einzelfelder, sondern die Zeilen und Spalten, also weit *ausgedehntere* Gebiete. Und durch „Zusammensetzung“ zweier solcher „Elemente“ entsteht ein Gebilde, das *kleiner* ist als jedes von ihnen, nämlich ein Einzelfeld. Genau betrachtet bedeutet c freilich nicht eigentlich „die dritte Spalte“, sondern „irgendwo in der dritten Spalte“. Und indem c und 2 zusammentreten, wird nicht schlechthin nur ein isoliertes Einzelfeld bestimmt, sondern ein Einzelfeld im Kontext, im Bezugssystem einer bestimmten Zeile und einer bestimmten Spalte.

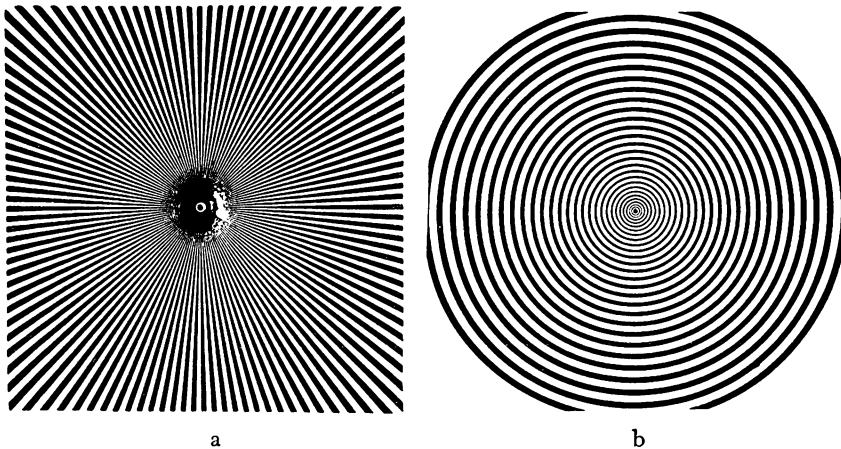


Abb. 8

Vorlagen zur Erzeugung komplementärer Richtungsnachbilder nach MacKay, D. M.: *Interactive Processes in Visual Perception*. In: Rosenblith, W. A. (Ed.): *Sensory Communication*. New York: J. Wiley & Sons Inc., 1961. — Man fixiere für 15 bis 30 sec bei kräftiger Beleuchtung den Mittelpunkt der Figur aus ca. 25 cm Entfernung und blicke sodann rasch auf eine mäßig dunkle, homogene Fläche (Zimmerwand) oder schließe einfach die Augen. Es erscheint für einige Sekunden ein schleierartiges Nachbild, bei Fig. a von konzentrischer Struktur und relativ rasch in oder entgegen dem Uhrzeigersinn rotierend, bei Fig. b strahlenförmig vom Mittelpunkt zur Peripherie strömend bis „explodierend“. — Man beachte, daß die „Maserung“ und Strömrichtung des Nacheffektes jeweils orthogonal zu den Linienzügen der Vorlagefigur verläuft.

Aus dem Ertrag dieses Modellbeispiels läßt sich die folgende Arbeitshypothese ableiten, die als das „Prinzip der subspezifischen Elementarphänomene“ charakterisiert werden kann: Die psychophysiologische Signalmannigfaltigkeit setzt sich aus einer endlichen Zahl von Elementarsignalen zusammen, deren jedes nicht einen Punkt des Wahrnehmungsraumes vollständig, sondern einen mehr oder minder ausgedehnten Bereich unvollständig spezifiziert. Die gemeinsame Verarbeitung mehrerer Elementarsignale repräsentiert sich phänomenal demgemäß nicht im Sinne eines

„Aneinanderklebens“, sondern eher eines „Übereinanderkopierens“; erst hierdurch werden auch einzelne Orte präzisiert, und zwar als ausgesonderte Stellen im Kontext größerer Ganzer. „Zerlegung“ bedeutet bei Phänomenen demgemäß nicht das Auseinandernehmen *aneinander* haftender Partikel, sondern die Abhebung *ineinander* vorfindbarer Wesenszüge.

Wir fordern mit dieser Arbeitshypothese letztlich nichts, als daß auch für die Sensorik eine Organisationsregel gilt, die von der Motorik her schon seit längerem bekannt ist: Von beschränkten Zellgruppen, die bei ausgebreiteten Zerstörungen der Hirnmasse erhalten bleiben, lassen sich nur noch ausgedehntere Muskelgruppen in Bewegung setzen, während gerade die isolierte Innervation eines einzelnen Muskels besonders große Mengen unversehrt erhaltener Hirnsubstanz erfordert (v. Weizsäcker 1940, S. 42 f.).

γ) Stoff, Form, Lokalisation und leerer Raum

Bei dem Versuch, die Wahrnehmungswirklichkeit kategorial zu ordnen, liegt es nahe, von der Grundunterscheidung *Stoff* und *Raum* auszugehen, d. h. einmal nach der Materialart der konkreten Gebilde zu fragen, zum anderen nach deren Einordnung in die evidente Realität des leeren Raumes. In letzterer Hinsicht läßt sich weiter unterscheiden zwischen der *Form* (Gestalt) der Dinge einerseits und ihrer *Lokalisation* (Ort, Ausrichtung, Bewegtheit usw.) andererseits.

Für die *Elementenpsychologie* war diese letzte Unterscheidung allerdings illusorisch: Merkmale der Anordnung (Form) sind hier letztlich nichts anderes als solche der Lokalisation. Damit reduziert sich die Klassifikation auf die Dichotomie „Stoff und Raum“, was seinen Ausdruck findet in der Trennung ausschließlich die Frage „Wo“ beantwortender Lokalzeichen von den das „Was“ bestimmenden einfachen Materialqualitäten. Wirklich selbständig sind dabei aber eigentlich nur die letzteren: Die Möglichkeit, den Raum an sich auch dort, wo er leer ist, etwa durch „freie Lokalzeichen“ parallel-fundiert zu denken, bleibt außer Betracht; die Elementenpsychologie hält entweder den leeren Raum nicht für eine Wahrnehmungswirklichkeit oder umgekehrt den wahrnehmungswirklichen Raum nicht für leer (sondern z. B. mit irgendwelchem blaß-durchsichtigen Empfindungsstoff ausgefüllt: Schumann 1920, vgl. auch Hillebrand 1929; Kritik bei Metzger 1954, S. 23).

Die *Gestalttheorie* betrachtet Form und Lokalisation als funktional wenigstens teilweise eigenständige Erscheinungskategorien, was sich bei Metzger (1954) auch systematisch in der Einordnung jener in die Theorie der Eigenschaften, dieser in die Theorie der Bezugssysteme bekundet. Bestehen bleibt die Trennung beider vom Stoff, doch ändert sich das funktionale Dominanzverhältnis: Psychophysisches Parallelkorrelat der Anschauungsdinge sind stationäre Zustände, d. h. physische Gebilde, denen (wie etwa einer Kerzenflamme) allein gewisse *Verteilungsmerkmale* beständig zukommen, während ihr „Material“ fortdauerndem Wechsel unterliegt (Köhler 1920, vgl. auch Bertalanffy 1953); der anschaulichen Stoffnatur der Erlebnisinhalte entspricht also eigentlich kein Parallelkorrelat, welches kraft seiner selbst, unabhängig von den stationären Gestaltzusammenhängen, in denen es (vorübergehend)

auftritt, psychophysische Relevanz besäße. Problematisch bleibt in diesem Zusammenhang die Natur des leeren Raumes selbst: Zwar wird seine evidente Realität ausdrücklich betont (Metzger 1954, Kap. I), doch kommen für seine Parallelfundierung eigentlich nur „leere“ Kraftfelder im Gehirn in Betracht, womit er jedenfalls in die fatale Nähe einer bloßen Potentialität rückt.

Nach dem Prinzip der subspezifischen Elementarphänomene lösen sich die genannten kategorialen Unterscheidungen weitgehend auf⁷⁰⁾.

Fragen wir — allein zur Veranschaulichung und ohne die Warnung Lettvin's vor Verallgemeinerung seiner Befunde zu mißachten —, wie sich die Meldung eines einzigen Convex Edge Detectors (s. o. S. 339), gesetzt sie wäre ein psychophysisches Signal, phänomenal repräsentieren müßte: Sie beinhaltet nicht nur das Strukturmerkmal der *Konvexität*, sondern zugleich, daß ein so begrenztes Objekt tatsächlich *existiert*, ferner die ungefähre *Gegend*, in der es sich befindet, seine *Größe*, gegebenenfalls auch seine *Bewegungsrichtung* und zudem noch, daß es *dunkler* ist als seine Umgebung! Alle diese Daten sind in einem einzigen, physikalisch unzerlegbaren und damit elementaren Signalparameter, nämlich einer Entladungsfrequenz, enthalten, freilich nicht so, daß sie voneinander ohne gleichzeitig eintreffende weitere Meldungen *trennbar* wären — sie müßten, kämen sie zum Erleben, in eine eigenartig diffuse Komplexqualität zusammenfließen, die bei Steigerung der Entladungsfrequenz nur *als Ganze* intensiver werden könnte.

Phänomene dieser Art sind in der Wahrnehmungsforschung wohlbekannt: Wir verweisen auf jene „aktualgenetischen“ Experimente, in denen verselbständigte Struktureigenschaften als über größere Bereiche diffus und unbestimmt ausgebreitete, gegebenenfalls auch um bestimmte Stellen konzentrierte *homogene Beschaffenheiten* auftreten, ohne daß die von ihnen gemeinte Struktur zur konkreten Artikulation gelangt (Sander 1928, Butzmann 1940, Wohlfahrt 1932; vgl. Abb. 9).

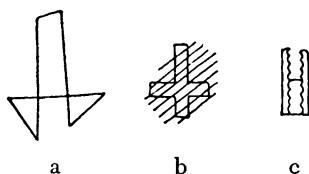


Abb. 9

Subspezifische Phänomene (aus Wohlfahrt 1932, hier nach Metzger, W.: *Gesetze des Sehens*. Frankfurt/M.: Kramer, 1953, S. 100). (a) Vorlagefigur, in stärkster Verkleinerung dargeboten. (b) Vp sieht etwas „Kreuzartiges“, dem in seiner Gesamtheit ein „Zug nach rechts oben“ anhaftet. (c) Eine andere Vp sieht „zwei senkrechte Balken, die irgendwo (!) mitten oder unten verbunden sind“. Zugleich ist über die ganze Figur „Zackigkeit“ ausgebreitet, was bei der graphischen Darstellung durch Zackenlinien im Innern der Figur symbolisiert wird.

Nach Metzger (1953, S. 93) entsteht in solchen Fällen eine „schwer beschreibbare ... Ungleichmäßigkeit und Unruhe, die noch am ehesten dem vergleichbar ist, was man an klar gesehenen Dingen ihr ‚Korn‘, ... ihre ‚stoffliche Beschaffenheit‘ nennt. Man sieht da Beschaffenheiten wie Streifigkeit, Zackigkeit, Knotigkeit,

70) Natürlich wiederum nur bei funktionaler Betrachtung; vgl. o. S. 351 Anm. 65.

Löcherigkeit, die zwar oft sehr bestimmte Formansätze enthalten, aber eben nur Ansätze, keine klar ausgesonderten, zählbaren, ... einzeln wieder auffindbaren Bestandstücke wie Streifen, Zacken, Knoten, Löcher usw.“

Die Experimentalbedingungen, unter denen solcherart subspezifische Erlebnisse bisher untersucht wurden, erlauben nicht schon den Schluß, daß es sich dabei um *Elementarphänomene* im oben erläuterten Sinn handelt; wir glauben aber, daß die Ausdrucksweise, ein anschaulich wohlstrukturiertes Dreieck etwa „baue sich auf“ aus Qualitäten wie der des „Eckigen“, des in bezug auf drei Achsen „Symmetrischen“, des „So und so viel Raum Beanspruchenden“, des „gewichtig (auf der Basis) Ruhenden“ bzw. „labil (auf der Spitze) Balancierenden“ usw. nicht nur der Erlebnismöglichkeit *deskriptiv* besser gerecht wird als die Formulierung, es „setze sich“ perl-schnurartig aus je für sich qualitätsbesetzten Raumpunkten „zusammen“, sondern daß es durchaus gerechtfertigt ist, ihr wenigstens hypothetisch auch einen *funktionalen* Sinn zu unterlegen⁷¹⁾. Wir haben dabei nur zu fordern, daß derartige Aufbauelemente, obwohl sie in Isolation nur als diffuse Beschaffenheiten auftreten könnten, in ihrem *Zusammenwirken*⁷²⁾ sich doch gegenseitig zu einer wohlgegliederten konkreten Figur spezifizieren, an der sich dann nachträglich auch durchaus punktuelle Merkmale aussondern lassen — freilich (wie etwa „die Spitze“) in einer zugleich auf das Ganze bezugnehmenden Weise.

Bezüglich der Natur der *Raumsignale* bleibt nach dem Gesagten das Folgende festzustellen: Es ist fraglich, ob es „reine Raumwerte“ (gleich ob mit punktuell-bestimmtem oder extensiv-unbestimmtem Bedeutungsgehalt) überhaupt gibt. Sofern ein Elementarsignal Räumliches meldet, wird man damit zu rechnen haben, daß es nicht „leeres Raumgebiet“ als bloße Möglichkeit des Ausgefülltwerdens, sondern stets auch *Struktur* als Art der Extension von irgendwo in diesem Gebiet antreffbarem Wirklichen und zugleich *Stoff* als materialqualitative Erscheinungsweise dieses Wirklichen bedeutet. Damit ist die Vermutung ausgesprochen, daß der leere Raum als Umfeld und Bezugssystem konkreter Inhalte durch *eben deren* zentralnervöse Signalgrundlage mitrealisiert wird, wodurch dann auch die wohlfundierte These der Gestalttheorie eine plausible Begründung finden könnte, daß die Festigkeit und Bestimmtheit des Raumes selbst funktional aufs engste an die Bedingung einer möglichst weitgehenden und widerspruchsfreien Erfülltheit mit konkreten Inhalten geknüpft ist (vgl. auch u. S. 383 f. und S. 427).

71) Dabei ist man nicht genötigt, sich den „Aufbau“ als stets in der Zeit ablaufend vorzustellen und von den Aufbauelementen somit grundsätzlich phänomenale Präexistenz zu fordern. Und falls tatsächlich eine „Aktualgenese“ stattfindet, wird man wiederum nicht anzunehmen brauchen, daß die Elementarinhalte bei ihrem Zusammentreten strikt unverändert bleiben (vgl. o. S. 351) — obwohl es zumindest einige Belege auch hierfür gibt: Vgl. das ursprünglich diffus „glänzende“ Auge, das nach Entdeckung (d. h. nach phänomenaler Konkretisierung) des kleinen Lichtfleckes in der Pupille, von dem dieser Eindruck (physikalisch betrachtet) herrührt, unverändert genauso glänzend bleibt wie zuvor (Metzger 1954, S. 67 f.).

72) d. h. in ihrer gemeinsamen und koordinierten Einflußnahme auf die Motorik.

III. Die proximale Korrelation zwischen Wahrnehmungsraum und Reiztopographie und das Problem der Raumkonstanz

1. Das Problem der gegenstandsgerechten Reizverarbeitung

a) Exkurs über kybernetische Terminologie

Im folgenden Kapitel soll die Raumwahrnehmung unter „funktionalistischem“ Aspekt (s. o. S. 45 ff.), d. h. als Leistung informationsverarbeitender organischer Systeme, abgehandelt werden. Wir werden dabei genötigt sein, von einer Terminologie Gebrauch zu machen, deren Definition entweder (wie im Falle der teleonom-semanticen Begriffe) von vorerst noch problematischer Konsistenz ist, oder aber, soweit sie bereits Anspruch auf Endgültigkeit erhebt (wie im Falle der Begriffe „Signal“ und „Information“), nur im Rahmen einer sehr umfangreichen Begründung plausibel gemacht werden könnte. Auf diese Fragen in extenso einzugehen, würde den Rahmen des Themas sprengen; wir müssen diesbezüglich auf eine in Vorbereitung befindliche Monographie verweisen⁷³) und uns hier auf kurzgefaßte und durch wenige Beispiele veranschaulichte Begriffserklärungen beschränken.

Unter einem (physischen) *System* verstehen wir einen konkreten, unter irgendeinem sachgemäßen Gesichtspunkt (räumlich) abgegrenzten, aus interagierenden Teilen bestehenden Ausschnitt aus der materiellen Welt. Die Beschreibung eines Systems hinsichtlich seiner materialqualitativen und energetischen Struktur (bei Organismen also z. B. alle anatomische und physiologische Beschreibung) heiße „*organetisch*“⁷⁴).

Betrachtet man ein System unter Abstraktion von allen organetischen Daten allein hinsichtlich der Form der kausalen Verknüpfung seiner Variablen, so werde es als *Wirkungsgefüge* bezeichnet (Mittelstaedt 1954). Die graphische Darstellung eines Wirkungsgefüges als Blockschaltbild heiße *Wirkungsplan* (vgl. z. B. Abb. 13, u. S. 376). Eine in einem System operational skalierbare (z. B. meßbare) Variable heiße *Signal*, wenn sie im Rahmen der gewählten Systembeschreibung 1. unter Absehung von ihrer Qualität allein durch ihren Ort in einem Wirkungsgefüge identifiziert wird (*erstes Signalkriterium*, vgl. Oppelt 1960, S. 29), 2. hinsichtlich ihrer quantitativen Determination unterspezifiziert bleibt, d. h. als Menge möglicher Skalenwerte betrachtet wird, deren Abfolge nicht mit Sicherheit voraussagbar ist (*zweites Signalkriterium*, vgl. MacKay 1962, S. 92 ff.). Eine Systembeschreibung, die hinsichtlich aller betrachteten Variablen die beiden genannten Kriterien erfüllt, heiße *kybernetisch*.

Besteht zwischen zwei Signalen eine Korrelation derart, daß es möglich ist, dem einen durch direkte Manipulation des anderen einen veränderten

73) Vgl. o. S. 55 Anm. 27.

74) Von *ὄργανον* = Werkzeug, Gerät; anstelle des in der regelungskundlichen Literatur (z. B. Oppelt 1960, S. 185 ff.) üblichen, aus sprachästhetischen Gründen aber kaum auf organismische Systeme anwendbaren Ausdrucks „geräte-technisch“.

Skalenwert zu erteilen, so sagt man, jenes *wirke* auf dieses. Ist diese Beziehung umkehrbar, so spricht man von *Wechsel-* oder *Rückwirkung*⁷⁵⁾, anderenfalls von *gerichteter Wirkung* oder von *Steuerung*. Das steuernde Signal heißt dann *Eingangsgröße (input)*, das abhängige *Ausgangsgröße (output)* in bezug auf das die Steuerung vermittelnde Teilsystem; dieses selbst wird als *Steuerglied*, *Übertragungsglied* oder *Kanal* bezeichnet. Die quantitativen Charakteristika einer Steuerung heißen die *Übertragereigenschaften* des Kanals (z. B. Übergangsfunktion, Kennlinie, Richtcharakteristik, vgl. u. S. 459). Im Wirkungsplan werden Signale als Pfeile, Kanäle als Blöcke und Übertragereigenschaften als (den Blöcken einbeschriebene) Gleichungen oder Symbole gekennzeichnet.

Wegen des zweiten Signalkriteriums ist die kybernetische Systembeschreibung stets unvollständig⁷⁶⁾: Um den Skalenwert eines Signals für jeden Moment genau zu ermitteln, ist fortlaufende Messung erforderlich. Man kann also sagen: Jedes Signal „enthält“ *unspezifizierte* (unerfaßte, unvorhersagbare) *Aktualität*. Diese wird als *Information* bezeichnet, ihr Maß heißt *Entropie* (Jaglom u. Jaglom 1960, S. 44 ff.)⁷⁷⁾. Die Entropie eines Signals wächst mit der Anzahl der an ihm unterschiedenen Skalenwerte (d. h. mit der „Rasterfeinheit“ des vorausgesetzten Skalierungsverfahrens), und sie sinkt, wenn die Werte auf Grund einer systemeigenen Regelmäßigkeit mit ungleicher Wahrscheinlichkeit zu erwarten sind; im letzteren Fall bezeichnet man das Signal als *redundant* (Meyer-Eppler 1959, S. 60 ff.).

Sind zwei oder mehrere Signale miteinander korreliert, so enthalten sie z. T. „dieselbe“ unspezifizierte Aktualität, d. h. die Messung des einen reduziert die Notwendigkeit einer Messung des oder der anderen. Solcherart in mehreren Signalen gemeinsam enthaltene Information heißt *Transinformation* (Meyer-Eppler 1959, S. 138 ff.). Wirkt ein Signal (a) auf ein zweites (b) und dieses auf ein drittes (c) derart, daß die Transinformation $T(a, c)$ kleiner oder höchstens gleich den Transinformationen $T(a, b)$ und $T(b, c)$ ist, so sprechen wir von *Informationsübertragung*. Ist hingegen $T(a, c)$ größer als $T(a, b)$ und $T(b, c)$ — was nur im Zusammenwirken mit weiteren Signalen (d. . .) möglich ist —, so liegt *Informationsverarbeitung* vor.

Die Transinformation zweier Signale erreicht ihr Maximum, wenn mit jedem unterscheidbaren Skalenwert des einen ein einziger (und immer derselbe) Wert des anderen auftritt. Wird darüber hinaus auch gefordert, daß jedem Skalenwert des einen Signals ein jeweils ganz bestimmter Wert des anderen entspreche, d. h. daß die Koppelung nicht nur möglichst fest sei, sondern auch möglichst wenig von irgendeiner a priori ausgezeichneten abweiche, so spricht man von *Korrespondenz* (Meyer-Eppler 1959, S. 143 f.).

75) Zu unterscheiden von (positiver oder negativer) *Rückführung*, vgl. u. S. 380, Anm. 101.

76) Genauer: Die Beschreibung ist eine „homomorphe Abbildung“ des Systems, d. h. sie enthält weniger Freiheitsgrade als dieses. Vgl. zum Begriff der Homomorphie auch Ashby (1961, S. 103).

77) Gegen die Verwendung des ursprünglich der Thermodynamik entstammenden Entropiebegriffs im vorliegenden Zusammenhang sind verschiedentlich Bedenken laut geworden, die hier indessen nicht diskutiert werden können.

Zur Definition von Korrespondenzen muß im allgemeinen auf organetische Daten zurückgegriffen werden; der Begriff ist also nicht mehr rein kybernetisch.

Läßt sich einem System unter irgendeinem Gesichtspunkt ein „Zweck“ zuordnen (z. B. der Verwendungszweck bei technischen Geräten oder die art-erhaltende Zweckmäßigkeit bei Organismen), so heiße es „teleonom beschreibbar“ oder kurz „*teleonom*“⁷⁸). Normalerweise wird ein teleonomes System seinen Zweck nur in Annäherung erfüllen; wir ordnen seinem Wirkungsgefüge dann (unter Beachtung gewisser Sparsamkeitsprinzipien) eine idealisierte Version zu, bei deren Verwirklichung der Zweck optimal erfüllt werden könnte; dieses idealisierte Wirkungsgefüge heiße „*Teleotypus*“ oder „*Bauplan*“ des Systems „in Hinblick auf“ den definierten Zweck.

Im Rahmen einer teleonomen Systembeschreibung — und nur hier — können Signale auch *semantisch* interpretiert werden: Ihren Skalenwerten lassen sich Situationen in der Umgebung des Systems zuordnen, deren Realisierung zusammen mit der des jeweiligen Signalwerts gerade optimal zweckmäßig wäre; die Klasseninvariante aller Situationen, die den Werten eines Signals solcherart zuordenbar sind, heiße der „*Inhalt*“ des Signals „für“ das teleonome System. Semantisch interpretierte Signale mögen *Zeichen* heißen. Sofern es sich speziell um Eingangssignale teleonomer Systeme oder Teilsysteme handelt, sprechen wir von *Nachrichten* oder *Meldungen*, bei Ausgangssignalen von *Befehlen*. Der Inhalt einer Nachricht ist die Invariante jener situativen Voraussetzungen, unter denen die durch die Nachricht bauplangemäß hervorgerufene Reaktion gerade optimal zweckmäßig wäre. Der Inhalt eines Befehls ist die Invariante jener situativen Veränderungen, die angesichts der den Befehl bauplangemäß auslösenden Situationsklassen-Invariante zweckmäßigerweise eintreten sollten. Signale, die dieselbe Situationsklassen-Invariante zum Inhalt haben, mögen als *äquivalent* bezeichnet werden. Skalenwerte äquivalenter Signale, die sich innerhalb jener Situationsklasse auf dieselbe spezielle Situation beziehen, sollen *kongruent* heißen.

Beispiele zur Erläuterung der teleonom-semantischen Terminologie. 1. Ich bin anlässlich eines Auslandsaufenthaltes Zeuge, wie in einem Lagerhaus Feuer ausbricht, sehe den Wächter zum Telefon eilen und höre, wie er in der (mir nicht geläufigen) Landessprache einige Sätze in die Muschel spricht. Den „*Inhalt*“ dieses „Befehls“ kann ich erraten: Seine Worte „sollen“ veranlassen, daß die Feuerwehr kommt. Indem ich das vermute, habe ich zweierlei vorausgesetzt. Ich habe erstens dem System „Wächter“ einen „Zweck“ zugeordnet, nämlich etwa „Abwendung jedweden Schadens an den Lagerbeständen“. Und ich habe zweitens vorausgesetzt, daß sich dieses „System“ tatsächlich „bauplangemäß“ verhält (z. B. nicht betrunken, debil oder geistesgestört ist), d. h. daß seine Ausgangsgrößen (Reaktionen) seinen Eingangsgrößen (Wahrnehmungsreizen) im Sinne optimaler Erfüllung des genannten Zwecks zugeordnet sind. Unter diesen Bedingungen habe ich folgendermaßen geschlossen: Die Situation „Feuer“ veranlaßt die Reaktion „Telephonruf“; zweckmäßig wäre angesichts jener Situation die weitere Situation „Eintreffen der Feuerwehr“; also ist „Eintreffen der Feuerwehr“ der Inhalt des Befehls „Telephonruf“. — 2. Ein Geschäftsmann erhält das chiffrierte Telegramm

78) Vgl. o. S. 47.

„PQZ“ und kauft daraufhin unverzüglich Aktien eines bestimmten Unternehmens A. Ich darf vermuten, daß diese „Nachricht“ einen bevorstehenden Kursanstieg der betreffenden Papiere zum „Inhalt“ hat. Wiederum habe ich dabei dem Geschäftsmann einen „Zweck“ (finanzieller Gewinn) zugeordnet und vorausgesetzt, daß er sich vernünftig („bauplangemäß“) verhält. Mein Schluß lautete: Die Nachricht „PQZ“ veranlaßt die Reaktion „Ankauf von Aktien A“; letztere wäre zweckmäßig unter Voraussetzung der Situation „Kursanstieg der Aktien A“; also war „Kursanstieg der Aktien A“ der Inhalt der Nachricht „PQZ“⁷⁹⁾. — 3. Die Terminologie in den beiden angeführten Beispielen ist noch zu präzisieren. Es war unkorrekt, das Telegramm „PQZ“ als „Nachricht“ zu bezeichnen; vielmehr handelte es sich hier um den speziellen *Skalenwert* einer Nachricht, die ihrerseits noch zusätzliche „mögliche“ Werte — etwa „PQX“ (für die Situation „Aktien A geben nach“) und „PQY“ (für „keine Kursänderung der Aktien A“) — umfaßt. Der „Inhalt“ dieser Nachricht wäre „Kursentwicklung der Aktien A“ (d. i. die Klasseninvariante der drei in der Codierung unterschiedenen Situationen). Zwei von verschiedenen Gewährsleuten stammende Telegramme, die sich beide auf „Kursentwicklung der Aktien A“ beziehen, heißen „äquivalent“; desgleichen wären etwa der (auf dem empfangenen Telegrammformular) gedruckte Text „PQZ“ und die (zuvor in der Sendestation erzeugte) elektrische Impulsfolge „.—.—.—.“ — „.—.—.“ äquivalente Nachrichten. Meldet von zwei Gewährsleuten der eine „PQZ“, der andere hingegen — auf Grund eines Irrtums, d. h. eines nicht „bauplangemäßen“ Verhaltens — „PQX“, so sind beide Meldungen nach wie vor „äquivalent“, obwohl sie nunmehr „inkongruente“ Werte angenommen haben. Dasselbe gilt, wenn etwa nach Empfang der Impulsfolge „.—.—.—.“ — „.—.—.“ wegen eines Druckfehlers das Telegrammformular mit „PQY“ ausgefüllt wird.

b) Übertragungsschwierigkeiten

Wenn oben (S. 308, vgl. auch S. 307, Anm. 2) die perzeptive Raumorientierung als gegenstandsadäquate („richtige“) Einordnung anschaulich-körperlicher Dinge in den phänomenalen Raum definiert wurde, so ist damit ein Problem aufgeworfen worden, das in den beiden letzten Kapiteln ausgeklammert blieb, die Frage nach den innerorganismischen Bedingungen nämlich, welche diese „Richtigkeit“ in einem für die Selbst- und Arterhaltung hinreichenden Maße *gewährleisten*.

Um uns Zugang zum Verständnis des damit angesprochenen Problemgebiets zu verschaffen, gehen wir von folgender Überlegung aus. Wenn tatsächlich (unbeschadet der oben S. 317 ff. dargelegten Strukturverschiedenheiten) eine relativ strenge Korrespondenz zwischen der durch psychophysische Signale phänomenal repräsentierten Raumordnung und der Raumordnung der distalen Reizgegenstände besteht, dann muß das offenbar die Leistung eines Systems von Übertragungskanälen zwischen dem distalen Bereich und dem PPN sein. Und soll es dabei mit rechten Dingen zugehen,

79) Der Leser wird bemerken, daß die in beiden Beispielen formulierten Schlüsse nicht völlig zwingend sind; zumal in letzterem Fall wäre im Rahmen gewisser durchaus zweckmäßiger (d. h. auf längere Sicht gewinnverheißender) Börsenmanipulationen u. U. auch einmal ein Ankauf von Papieren denkbar, die tatsächlich von einem bevorstehenden Kurssturz bedroht sind usw. Eine endgültige Definition der semantischen Begriffe wird Komplikationen dieser Art zu berücksichtigen haben.

so muß die Wahrnehmungswelt außer mit den beiden Endpolen dieses Übertragungsweges auch mit jedem beliebigen (vollständigen) Querschnitt desselben in irgendeinem wohldefinierbaren Zuordnungsverhältnis stehen, speziell also auch mit der Mannigfaltigkeit jener wahrnehmungsvermittelnden Ereignisse an der Körperperipherie, die als „Reize“⁸⁰⁾ bezeichnet werden.

Die Forderung, daß alle Merkmale der Gegenstandswelt, die wir „richtig“ wahrzunehmen in der Lage sind, irgendwie „in“ den Reizmannigfaltigkeiten „stecken“ müßten, widerspricht nun aber zunächst dem Augenschein, und es ist zweckmäßig, sich einleitend zu vergegenwärtigen, bei welchen Gegenstandsklassen eine „vollständige“ und „fehlerfreie“ Übertragung von Wahrnehmungsnachrichten auf dem Reizwege *nicht* möglich zu sein scheint. Es wird genügen, wenn wir uns dabei auf den bestuntersuchten und häufig genug allein die Fernwahrnehmung bestreitenden Sinneskanal, nämlich den optischen, beschränken.

1. „Unvollständigkeiten“. Weder alle Sinneskanäle gemeinsam noch auch der optische allein vermitteln Reizmannigfaltigkeiten, die auch nur annähernd vollständig mit dem distalen Bereich korrespondieren. Sofern Gegenstandsparameter überhaupt grundsätzlich optischer Wahrnehmung zugänglich sind, können sie doch aus physikalischen Gründen nicht *dauernd* zur Einwirkung auf das Sinnesorgan gelangen: Betreten wir ein Zimmer, so schließen uns dessen Wände vom übrigen Teil des Hauses, von den Straßen draußen und der umgebenden Landschaft ab; im Zimmer selbst schieben sich Gegenstände verdeckend voreinander und verbergen ihre eigene Rückseite; uns bleibt unsichtbar, was hinter unserem Rücken geschieht, und selbst von dem vergleichsweise recht geringfügigen Rest, der je in einem bestimmten Moment unser Auge erreicht, wird mangels perifovealer Auflösungsschärfe der Netzhaut nur ein enger Kernbereich zu einer hinreichend feinstrukturierten Reizfigur. — Hinzu kommt eine Fülle höchst wichtiger Gegenstandsmerkmale, die ihrer Natur nach überhaupt nicht in der Lage sind, Lichtstrahlen zu reflektieren. Hierzu gehören außer den *Bedeutungsmerkmalen* (Ungangsqualitäten, Charakter, Wesen) z. B. die *haptokinästhetischen* Gegenstandsqualitäten (Gewicht, Dichte, Spannung), ja sogar die für alle Weltorientierung im weitesten Sinn grundlegende *Gestalt*⁸¹⁾ der Dinge (vgl. dazu ausführlich Metzger 1953).

2. „Störungen“. Aber auch dort, wo sich Gegenstandsmerkmale tatsächlich auf retinale Reizkonfigurationen abbilden, ist diese Repräsentation häufig nur recht trügerisch deshalb, weil die Reize nicht von jenen Gegenstandsmerkmalen allein abhängen, sondern zusätzlich unter dem Einfluß weiterer Variablen stehen, und zwar so, daß sich den Reizkonfigurationen nicht mit

80) Vgl. o. S. 41.

81) Unstetige Farb- und Helligkeitsübergänge auf der Retina — welche die alleinige Repräsentation der Dingbegrenzung im optischen Sinnesorgan darstellen — können *außerdem* auch durch Musterung, Schattenwurf u. dgl. bedingt sein, können ferner trotz objektiv vorhandener Dinggrenzen *fehlen*, wo die Objekte sich von ihrer Umgebung in Farbe und Helligkeit nicht genügend abheben, und besagen zudem im Prinzip nichts darüber, „auf welcher Seite“ ihres Verlaufs sich das Ding bzw. der Hintergrund befindet.

Sicherheit ansehen läßt, zu welchem Anteil die beiden Einflußquellen bei ihrem Zustandekommen wirksam waren. Handelt es sich bei jenen korrespondenzstörenden Zusatzeinflüssen um *unsystematische* (zufallsverteilte), eher feinschlägige Wirkungen unspezifischer Herkunft, so liegt jener typische, in unserem Zusammenhang aber weniger interessierende Fall vor, in dem der Nachrichtentechniker von „Rauschen“ oder „noise“ spricht. Die Störung kann jedoch auch *systematisch* sein, d. h. durch Signale verursacht werden, die aus spezifischen Quellen stammen und weniger die Binnenstruktur der Reizkonfigurationen als vielmehr deren Gesamtlage auf der jeweiligen Reizskala verschieben.

Die bekanntesten Beispiele hierfür sind die folgenden: 1. *Farbe* und *Helligkeit* distaler Objekte sind in der Regel (d. h. wenn es sich nicht um selbstleuchtende Objekte handelt) Reflexionseigenschaften und müssen, um zur Wahrnehmung gelangen zu können, „auf Lichtstrahlen vercodet“, d. h. durch irgendeine fremde Lichtquelle beleuchtet werden. Natürliche Lichtquellen können aber ihrerseits von sehr verschiedener Farbe und Helligkeit sein, und demgemäß korrespondieren Farbe und Helligkeit des retinalen Bildes durchaus nicht notwendig mit den Reflexionseigenschaften der zugehörigen Gegenstände. — 2. Die *Form* der Gegenstände steht in keiner eindeutigen Beziehung zur Form der zugehörigen Retina-bilder, da letztere außerdem von der Ausrichtung der Objekte relativ zur Blickachse abhängt. — 3. Zwischen der *Größe* der Gegenstände und der der zugehörigen Netzhautbilder besteht kein konstantes Verhältnis, da in die letztere zusätzlich die Objektentfernung eingeht. — 4. *Ort*, *Ausrichtung* und *Bewegungszustand* der Objekte korrespondieren nicht mit den entsprechenden Merkmalen der Retina-bilder, vielmehr hängen diese zusätzlich von Stellung und Bewegungszustand der Augen (bzw. des Kopfes, Oberkörpers usw.) ab⁸²⁾.

c) Konstanzleistungen

Wie die Empirie lehrt, unterliegt nun die Wahrnehmung tatsächlich keineswegs den Beschränkungen, die sich aus der obigen Darlegung ergeben müßten. Insbesondere wirken sich die zuletzt erörterten *systematischen Störungen* unter normalen Wahrnehmungsbedingungen praktisch nicht aus, und dieser Tatbestand ist es, der in der Literatur gewöhnlich unter den Stichworten „Wahrnehmungskonstanz“, „Konstanzleistungen“ oder „Konstanzprinzip“ beschrieben wird; entsprechend der eben gegebenen Aufzählung unterscheidet man im einzelnen 1. Farb- und Helligkeitskonstanz, 2. Gestaltkonstanz, 3. Größenkonstanz, 4. Bewegungs- und Richtungskonstanz. Speziell die drei letztgenannten berühren das Problem der Raumwahrnehmung und können daher, unter Einschluß entsprechender Leistungen auf akustischem und taktilen Sinnesgebiet, als „Raumkonstanz“ zusammengefaßt werden.

Der Ausdruck „Konstanzleistung“ ist freilich ein wenig irreführend. Er rührt von einer der auffälligsten, aber keineswegs der einzigen hierher gehörigen Erscheinung her, nämlich davon, daß Merkmale, die dem Ob-

82) Vergleichbare Probleme gibt es auch auf anderen Sinnesgebieten, so z. B. bei der Wahrnehmung der Lautstärke verschieden weit entfernter Schallquellen vgl. v. Holst 1957 sowie dieses Hdb., u. S. 526 ff.) bzw. bei der taktilen Richtungslokalisation (Graefe 1954).

jekt fest und unveränderlich zukommen (wie z. B. i. allg. seine Größe und Farbe) trotz aller Schwankungen der zugehörigen Reizparameter „richtig“ — nämlich eben konstant — wahrgenommen werden. Dies ist aber natürlich nur ein Sonderfall, denn auch Reizmeldungen über *variable* Gegenstandsmerkmale (z. B. über den jeweiligen Ort bewegter Objekte) können systematisch gestört sein — z. B. durch gleichzeitige Augenbewegung, speziell etwa bei optischer Verfolgung des bewegten Objektes, bei welcher dessen Bild auf der Retina tatsächlich ruht! — und in diesem Falle besteht die „Konstanz“-Leistung dann natürlich gerade darin, daß das Objekt nicht etwa wie sein Bild auf der Retina als ruhend (an „konstantem“ Ort), sondern, den wirklichen Verhältnissen gemäß, als bewegt wahrgenommen wird. Worauf es also bei Konstanzleistungen ankommt, ist keineswegs die *Unveränderlichkeit* des resultierenden Wahrnehmungsinhaltes, sondern vielmehr allein seine Unabhängigkeit von allen Veränderungen, die auf das Konto (variabler) Störeinflüsse gehen⁸³).

Die Behebung von *unsystematischen Störungen* und *Unvollständigkeiten* im oben S. 361 f. gekennzeichneten Sinn wird zwar nicht eigentlich als „Konstanzleistung“ bezeichnet; praktisch ist es aber so, daß das hierbei vorwiegend zur Anwendung gelangende Verarbeitungsprinzip („Rekonstruktionsprinzip“) weitgehend auch in die Mechanismen der Wahrnehmungskonstanz eingebaut ist und wichtige Teilfunktionen dabei übernimmt. Wenn wir also die nachfolgend zu besprechenden drei Verarbeitungsprinzipien einfachheitshalber als „Prinzipien der Wahrnehmungskonstanz“ bezeichnen und gleichrangig nebeneinander erläutern, so soll damit nicht gemeint sein, daß sie ausschließlich im Zusammenhang der Konstanzleistungen von Bedeutung wären, und zudem nicht etwa, daß sie auf gleicher Ebene lägen und einander beliebig vertreten könnten. Es handelt sich vielmehr um drei logisch voneinander unabhängige „Konstruktionsideen“ der Natur, die jeweils verschiedenen Problemaspekten zugeordnet sind und im Normalfall gemeinsam und aufeinander aufbauend die gegenstandsgerechte Wahrnehmung gewährleisten. Keines dieser „Verfahren“ ist freilich unfehlbar; zumindest im Laborversuch kann man vielmehr stets auch Bedingungen schaffen, unter denen die gegenstandsgerechte Lösung mißlingt und statt ihrer „Täuschungen“, „Paradoxe“ usw. resultieren. Es versteht sich, daß gerade solche Mängel für die Analyse der Verarbeitungsprozesse von hervorragender Bedeutung sind (vgl. o. S. 52 f.).

2. Das Rekonstruktionsprinzip

a) Die Nutzung der Objektredundanz

Wenn die Übertragungsmängel, die nach der oben S. 360 ff. entwickelten Exposition zu erwarten wären, tatsächlich nicht oder jedenfalls nicht in entsprechendem Ausmaß auftreten, so werden wir zunächst zu prüfen

83) Die in der Literatur gelegentlich zu beobachtende Überbewertung des im folgenden Abschnitt zu besprechenden „Rekonstruktionsprinzips“ bei der Interpretation von Konstanzleistungen (vgl. u. S. 369 ff.) dürfte nicht zuletzt darin ihren Grund haben, daß die betreffenden Autoren sich der eben erörterten Suggestivwirkung des „Konstanz“-Begriffs nicht genügend entzogen haben.

haben, ob die angegebenen „Übertragungsschwierigkeiten“ überhaupt bestehen oder sich aber vielleicht nur als Scheinprobleme aus einer falsch formulierten Fragestellung ergeben.

Es läßt sich nun relativ leicht zeigen, daß letzteres in der Tat der Fall ist. Der Fehler unserer Exposition lag darin, daß von den Reizstrukturen offenbar vorausgesetzt wurde, sie könnten der unmittelbaren Wahrnehmung allein solche Charakteristika der Gegenstandswelt zugänglich machen, bezüglich welcher sie noch eine Art „Faksimile“ (Gibson 1950, S. 54) darstellen. Unter Verwendung der oben S. 358 eingeführten Terminologie läßt sich dies so ausdrücken: Es wurde vorausgesetzt, daß zwischen Reizen und den ihnen zugeordneten Gegenständen grundsätzlich (anschauliche) *Korrespondenz* herrschen müsse. Diese Forderung ist nun aber — informationstheoretisch betrachtet — ohne rechten Sinn. Kein Ingenieur jedenfalls, der vor der Aufgabe stünde, einen „wahrnehmenden“ Apparat zu konstruieren, würde darauf verzichten, möglichst weitgehend die gesamte *Transinformation* auszunutzen, welche die Reizmannigfaltigkeit mit dem Gegenstandsbereich einschließt. Nun ist aber der Umfang der Gegenstandsparameter, mit welchen die Reizmannigfaltigkeiten statistisch hochgradig korrelieren, weitaus größer als der Umfang jener, mit denen sie anschaulich korrespondieren, denn die letzteren treten ja unter natürlichen Bedingungen regelmäßig in gewissen typischen „Kontexten“ auf und schließen also ihrerseits Transinformation mit weiteren Gegenständen ein, und diese ist grundsätzlich bei der Reizverarbeitung mit nutzbar, d. h. es ist grundsätzlich möglich, daß der Organismus Reizsignale, die von einem bestimmten Gegenstandsmerkmal determiniert werden und mit diesem korrespondieren, in einer Weise beantwortet, die zugleich oder allein auf weitere, mit diesem Merkmal streng oder statistisch gekoppelte distale Sachverhalte teleonom Bezug nimmt.

Transinformation innerhalb eines Ereignisinventars, im vorliegenden Falle also innerhalb des Gegenstandsbereichs, wird in der Informationstheorie als „Redundanz“ bezeichnet (vgl. o. S. 358). Man kann die eben angedeutete Verarbeitungsmöglichkeit daher auch als „Nutzung der physikalischen oder Objektredundanz“ charakterisieren (Attneave 1954, Kohler 1961, Langer 1962). Formal läßt sich ein solches Verfahren mit der Rekonstruktion des natürlichen Kontexts zu einigen (unvollständigen bzw. teilgestörten) „Stichworten“ vergleichen; wir schlagen daher vor, in diesem Zusammenhang von einem „Rekonstruktionsprinzip“ der Reizverarbeitung zu sprechen.

b) Rekonstruktionsprinzip und Konstanzannahme

Die Unterscheidung von Korrespondenz und Transinformation in der Reiz-Gegenstands-Beziehung läßt sich sinngemäß auch auf den innerorganismischen Abschnitt des Übertragungsweges, also auf das Verhältnis der Reize zu den Wahrnehmungsinhalten, übertragen und ist dann geeignet, die Diskussion um die im letzten Abschnitt erörterte „Konstanzannahme“ zu einem klärenden Abschluß zu bringen.

In ihrer klassischen Form war die Konstanzannahme nämlich eine *Korrespondenzannahme* gewesen und hatte insofern verhindert, daß das Rekonstruktionsprinzip als echte Maxime der Wahrnehmungsorganisation erkannt werden konnte. Zwar waren — vornehmlich im „empiristischen“ Lager (vgl. o. S. 342 ff.) — die in der Umweltredundanz liegenden Erkenntnismöglichkeiten schon seit längerem ins Auge gefaßt worden, am frühesten wohl im Zusammenhang mit der Wahrnehmung der Raumtiefe (vgl. dazu Boring 1942, S. 263 ff.). Man hatte Reize bzw. die mit ihnen korrespondierenden distalen Gegenstandsmerkmale als „Kriterien“ oder „Anzeichen“ (bzw. englisch „cues“ oder „clues“⁸⁴) für weitere, streng oder statistisch mit ihnen gekoppelte Gegenstände bezeichnet. Wegen der Verhaftung an die Konstanzannahme hatte dabei nun aber die Tendenz bestanden, die Verarbeitung solcher „Kriterien“ nicht den Wahrnehmungsmechanismen selbst zuzuschreiben, sondern aus — wenn auch unbewußten — Denkakten zu erklären und die Ergebnisse solcher Tätigkeit demgemäß eher in die Kategorie der Vergegenwärtigungen denn in die der eigentlichen Wahrnehmungsgebilde einzuordnen.

Hiergegen wiederum hatte sich die Gestalttheorie gewandt und überzeugend dargetan, daß es sich bei derartigen nicht mit den Reizen korrespondierenden Erlebnisinhalten phänomenologisch durchaus um echte Wahrnehmungsgegebenheiten handle. Auf Grund ihrer produktionsorientierten Einstellung (vgl. o. S. 50 f.) hatte die Gestalttheorie aus diesem Befund nun aber wiederum im Prinzip nur die negative Folgerung gezogen, daß die Wahrnehmungsinhalte offenbar überhaupt nur recht wenig mit der Reizmannigfaltigkeit zu tun haben, und anstatt diese fehlende Übereinstimmung sinngemäß auf die Kategorie der Korrespondenz zu beschränken, hatte sie faktisch Formulierungen gewählt, die darüber hinaus auch eine Transinformation in Frage stellten — so etwa, wenn Metzger (1954, S. 249) der Konstanzannahme einen „Grundsatz der Vieldeutigkeit jeder Reizmannigfaltigkeit“ entgegensetzt (vgl. parallel dazu auch die Unterstellung einer gestalttheoretischen „Irregularitätshypothese der Reizgegenstandsbeziehung“ bei Klix 1962, S. 7 f.).

Die Verfechter des Rekonstruktionsprinzips (insbesondere Brunswik 1934, Tolman u. Brunswik 1935, Gibson 1950, 1955, Attneave 1954, Kohler 1957, 1961, Klix 1962) schlugen nun durch die Feststellung, daß zwischen Reizmannigfaltigkeit und Wahrnehmungswelt zwar nur relativ geringe Korrespondenz, dafür aber hohe Transinformation bestehe, einen Weg ein, der Anspruch erheben kann, eine Synthese der richtigen Ansätze in den beiden vorgenannten Extremen zu sein: Gibson (1950, S. 62 Anm. 3) bezeichnet es in diesem Zusammenhang ausdrücklich als sein Ziel, „to reassert the constancy hypothesis“ — aber eben „on the basis of a broader conception of stimulation“, was soviel heißt wie „auf der Basis eines weniger naiv-konkreten ‚Konstanz-Begriffs‘“ (vgl. auch Kohler 1955/56, S. 387).

84) Nach Harper u. Boring (1948) und Gibson (1950, S. 19, Anm. 3) ist der Bedeutungsgehalt der Ausdrücke „cue“ und „clue“ nie scharf unterschieden worden. Allenfalls stehe „clue“ der Bedeutung „Datum für intellektuelle Verarbeitung“ näher, während bei „cue“ in erster Linie an die Auslösung von Reaktionen mitgedacht sei.

c) Beispiele für Rekonstruktionsleistungen

Anthropomorph ausgedrückt besagt das Rekonstruktionsprinzip, daß sich der Organismus beim Aufbau seiner Wahrnehmungswelt auf gewisse, von ihm „erwartete“ Regelmäßigkeiten (Redundanzen) in der physikalischen Welt „verläßt“. Wir veranschaulichen das Prinzip nachfolgend durch die Anführung einiger besonders typischer, das Thema der Raumwahrnehmung berührender „Redundanzenerwartungen“ dieser Art.

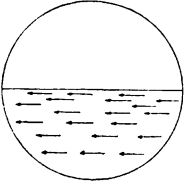
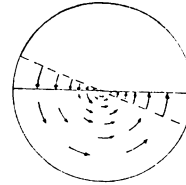
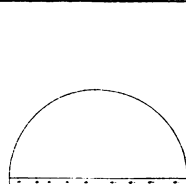
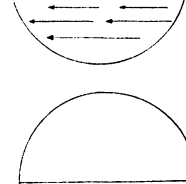
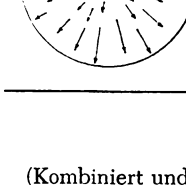
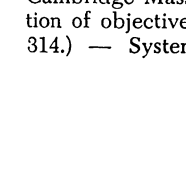
Man wird allerdings zu bedenken haben, daß ohne ein „Sich-Verlassen auf Regelmäßigkeiten“ auch nicht einmal der einfachste Wahrnehmungsvorgang möglich wäre⁸⁵⁾. Alle optische Wahrnehmung z. B. beruht auf der „Erwartung“, daß in der physikalischen Welt Lichtstrahlen sich stets geradlinig fortpflanzen — ein Beispiel, das immerhin nicht so trivial ist, wie es zunächst anmutet, denn wie der „geknickte“ Stab im Wasser oder der Blick durch Luftschlieren über einer Flamme lehrt, kann die besagte „Annahme“ durchaus auch einmal trügen. Ein weiteres sehr allgemeines Beispiel wäre die im „Gesetz der spezifischen Sinnesenergien“ niedergeschlagene Redundanzenerwartung des Organismus, alle Sinnesmeldungen beruhten auf *adäquater* Reizung der Rezeptoren (vgl. u. S. 450 f.) — ebenfalls eine durch Ausnahmen (nämlich eben die Fälle inadäquater Reizung) bestätigte Regel. Eine Einbeziehung solcher Trivialitäten in das Rekonstruktionsprinzip würde dieses aber allzusehr überdehnen; wir beschränken uns daher auf Fälle, wo die Redundanzenerwartung bestimmte Zusammenhänge im Bereich der wahrzunehmenden *Gegenstände* (und nicht im Bereich der Übertragungskanäle) betrifft, räumen aber ein, daß die Grenzen sich hier möglicherweise nicht immer klar ziehen lassen.

1. Eine sehr allgemeine, bis hinab zu den Insekten (Hassenstein u. Reichardt 1959, Reichardt 1961) nachweisbare Redundanzenerwartung liegt aller Optomotorik (s. u. S. 380 f.) zugrunde und spiegelt sich in dem von Metzger (1953) so genannten „Prinzip der geringsten Veränderung“. Sie lautet: „Von allen Bewegungsverteilungen im Gegenstandsfeld ist diejenige, bei der die meisten Objekte relativ zum Erdboden ruhen, die wahrscheinlichste.“ Praktisch bedeutet das: Systematische Bewegung vieler Konturen über die Retina kann vom Organismus als Indikator einer Eigenbewegung „interpretiert“ werden, wobei Verlaufsmerkmale (Richtung, Geschwindigkeit) der letzteren weitgehend aus der Form der retinalen Bewegung erschließbar sind (Gibson 1950, 1954; vgl. Abb. 10).

2. Ebenfalls auf Gibson (1950; vgl. auch Klix 1962) geht der Nachweis der einfachen Redundanzenerwartung zurück, daß die Textur größerer zusammenhängender Oberflächen im allgemeinen homogen sei. Hieraus folgt: Konstante oder systematisch variable Gradienten (Dichteänderungen) der Textur retinaler Bildflächen sind hochwahrscheinlich perspektivisch durch Erstreckung der zugehörigen gegenständlichen Oberfläche in die Raumtiefe bedingt und erlauben Rückschlüsse auf deren Neigungswinkel relativ zur Blickachse (vgl. zu dieser und weiteren mit der Tiefenwahrnehmung zusammenhängenden Redundanzenerwartungen genauer diesen Handbuchband S. 556 ff.).

3. Im gleichen Zusammenhang weist Gibson die von der vorgenannten unabhängige weitere Redundanzenerwartung auf: „Befindet sich im Gesichtsfeld eine sehr ausgedehnte, annähernd ebene Fläche, so ist diese (weil es

85) Brunswik (1956) erkennt aus diesem Grunde aller Wahrnehmungsleistung nur „probabilistischen“ Charakter zu.

Retinale Abbildung	Bezeichnung (nach Gibson)	Bedeutung (Wahrnehmungs- korrelat)	Beispiel
	„Starre“ Bewegung des Ganzfeldes	Rotation (von Körper, Kopf oder Augen)	
	„Translation“	Rotation um die Hochachse	Optische Verfolgung eines horizontal vorbeigleitenden Objektes
	„Rotation“	Rotation um die Blickachse	Seitliche Kopfneigung
	„Elastische“ Bewegung des Ganzfeldes	Geradlinige Eigenbewegung	
	„Perspektivische Transformation“	Laterale Bewegung	Blick aus dem Abteilstfenster
	„Größen- transformation“	Sagittale Bewegung	Blick durch die Windschutzscheibe

A b b. 10

(Kombiniert und modifiziert nach Gibson, J. J.: The Perception of the Visual World. Cambridge Mass.: The Riverside Press, 1950, und Gibson, J. J.: The visual perception of objective motion and subjective movement. Psychol. Rev. 61, 1954, 304 bis 314.) — Systematische Ganzfeldveränderungen bei verschiedenen Formen von Eigenbewegung.

sich mit hoher Wahrscheinlichkeit um die Erdoberfläche handelt) in der Regel horizontal erstreckt.“ Die Nutzenanwendung dieses Satzes betrifft die Optostatik (s. u. S. 381) und lautet: Die Richtung, in der sich die Texturdichte hinreichend großer retinaler Bildflächen maximal ändert, stimmt hochwahrscheinlich mit der Schwerkraftrichtung überein (vgl. Abb. 11 a und Abb. 5 bei Metzger u. S. 570).

4. Ebenfalls optostatisch „ausgenützt“ dürfte nach den Befunden über die Wirkung von Streifenfeldern auf die anschauliche Vertikale (vgl. u. S. 380) die folgende Redundanz Erwartung werden: „Die Notwendigkeit, im Schwerfeld das Gleichgewicht zu wahren, bewirkt, daß die Haupterstreckungen von über die Erdoberfläche emporragenden Körpern bevorzugt mit der Vertikalen oder mit irgendeiner beliebigen Horizontalrichtung übereinstimmen.“ Im Verein mit den bei der optischen Wahrnehmung gültigen perspektivischen Gesetzen führt dies zu der folgenden Nutzenanwendung: Weist das retinale Bild eine Vielzahl (nahezu) paralleler Konturen auf, so stimmt deren Ausrichtung hochwahrscheinlich mit der Schwerkraftrichtung (bzw. in zweiter Linie mit einer zur Blickachse annähernd orthogonalen Horizontalrichtung) überein (vgl. Abb. 11 a und b).

5. Auch den Gestaltgesetzen der Figurbildung (Helson 1933, Metzger 1953) dürften sich ausnahmslos Redundanz Erwartungen zuordnen lassen, etwa von der Form: „Konvexe, ebenbreite, symmetrische Konturen schließen in der physikalischen Welt mit höherer Wahrscheinlichkeit Körper als Zwischenräume ein“ usw. (vgl. Attneave 1954, Lorenz 1959, Kohler 1961). Verwandt damit sind die in der Verhaltensforschung aufgewiesenen „Auslösenden Mechanismen“ (Lorenz 1935, 1943, Tinbergen 1956, vgl. auch Schleidt 1962), welche bei Darbietung einiger weniger konfigurativer Merkmale Reaktionen auslösen, die auf weit komplexere Situationen oder Objekte zugeschnitten sind, in oder an denen jene Merkmale in der Regel auftreten.

6. Ein Anwendungsfall des Rekonstruktionsprinzips ist ferner dort gegeben, wo bei der Lokalisation von Wahrnehmungsinhalten in bestimmten Situationen eine spezifische — nämlich die jeweils gewohnte oder bequemste — Position des eigenen Körpers als tatsächlich eingenommen vorausgesetzt wird, und dies auch dann, wenn Hindernisse oder eigene Willkür faktisch eine ganz andere Haltung erzwingen. Hierher gehören die „Primärlagenhypothese“ von Hoff u. Schilder (1927, vgl. u. S. 430), ferner die „Aristotelische Täuschung“ und ähnliche, von v. Skramlik (1925) unter dem bezeichnenden Titel „Lebensgewohnheiten als Grundlage von Sinnestäuschungen“ beschriebene Phänomene. Auch die Interpretation des Aubertschen Phänomens als Folge einer „habituellen Lokalisationstendenz“ durch G. E. Müller (1916, vgl. o. S. 328 und u. S. 479) wäre in diesem Zusammenhang zu nennen.

7. Ein schon nahezu trivialer Fall einer Redundanz Erwartung von universellster Bedeutung liegt schließlich der biologischen Einrichtung eines Gedächtnisses und speziell allem Wahrnehmungslernen zugrunde. Offenbar hat es nur dann einen Sinn, sich etwas zu merken, wenn man erwarten darf, daß irgendwelche früher festgestellten Sachverhalte entweder zeitkonstant sind und somit auch gegenwärtig noch andauern oder sich aber wenigstens nach

Regeln verändern, die eine statistische Extrapolation gegenwärtiger Ereignisse aus ihnen gestattet (vgl. dazu den Aufweis von „Prädiktions“-Leistungen bei der Feinmotorik der Hand durch Mayne 1951 und des Auges durch Vossius 1960). Die unmittelbare Erlebbarkeit von „unwahrnehmbar Vorhandenem“ (Metzger 1954, S. 31 ff.) hat hierin ihren Grund: Die Wand hinter meinem Rücken, die vertrauten Einrichtungsgegenstände des im Dunkeln betretenen Zimmers, der zielsicher angesteuerte Lichtschalter usw. sind trotz aktuell fehlender Wahrnehmungsmöglichkeit phänomenal weder „vorgestellt“ noch bloß „gewußt“, sondern einfach „vorhanden“ — nicht wesentlich anders, als sie es auch noch nach eingeschalteter Beleuchtung sind, weshalb denn auch eine von der „Erwartung“ wesentlich abweichende Erscheinungsweise der Umwelt bei Wiederherstellung des optischen Kontaktes keineswegs nur intellektuelles Erstaunen, sondern eine kurzzeitige Zerfallskatastrophe der gesamten Wahrnehmungswelt hervorruft (Kleint 1940).

Die vorgenannten Beispiele für Rekonstruktionsleistungen finden in reiner Form bei den oben S. 361 f. gekennzeichneten Fällen von a) „unvollständiger“ und b) „unsystematisch gestörter“ Korrespondenz zwischen Gegenstands- und Reizmannigfaltigkeit Anwendung; Beispiele finden sich bei Metzger (1954) unter dem Stichwort „Spontane Verbesserung von Anschauungsgebilden“ als (ad a) „Erscheinungen bei unvollständiger äußerer Festlegung der Wahrnehmungsgestalt“ und (ad b) „Erscheinungen bei gelockerter Reizbindung“ nachgewiesen.

Verschiedentlich ist versucht worden, allein auf der Basis des Rekonstruktionsprinzips ohne Einbeziehung der beiden nachfolgend zu besprechenden weiteren Verarbeitungstypen auch die Behebung von „systematischen“ Korrespondenzstörungen — also *Konstanzleistungen* — zu erklären.

„Weil wir wissen, womit wir es zu tun haben, deshalb behalten die Gegenstände ihre Farbe und ihre Größe; nicht *damit* wir sie wiedererkennen (wie Helmholtz meinte), sondern *weil* wir sie wiedererkennen, erscheint ihre Farbe und Größe trotz Änderung der reizmäßigen Grundlagen ungefähr gleich“, schreibt in diesem Sinn Rohrer (1960, S. 160) unter Bezugnahme auf die Theorie der „Gedächtnisfarben“ von Hering (1905—20).

An einem Beispiel aus dem Problemgebiet der Größenkonstanz verdeutlicht, lautet der Grundgedanke: Wird etwa eine Spielkarte in verschiedenen Entfernungen dargeboten, so bildet sich ihre Gestalt auf der Netzhaut in sehr verschiedenen Größen ab. Aus gewissen konfigurativen Invarianten ist aber jedesmal zu erkennen, daß es sich um eine Spielkarte handelt, und ist dies einmal klar, so können die entsprechenden gegenständlichen Maße, nämlich die Normalgröße einer Spielkarte, einfach zentral rekonstruiert werden, wobei es nicht nötig ist, die retinale Größe überhaupt zu „beachten“. Die Hypothese ist prüfbar: Exponiert man verschieden große Faksimilia einer Spielkarte in gleicher Entfernung, so müßten sie dem Beobachter alle gleich (normal) groß, aber verschieden weit entfernt erscheinen. Unter gewissen Versuchsbedingungen (monokulare Betrachtung auf einige Meter Entfernung) ist das in der Tat der Fall (Ittelson 1951 a, b, vgl. auch Hastorf 1950).

Ähnlich dürften — für den Fall der Vertikalkonstanz — einige Befunde zu interpretieren sein, die im Zuge der Gewöhnung an das Tragen von oben-



a



b

Abb. 11

Zwei Federzeichnungen von Goghs. — a) Zunehmende Texturfeinheit (Pflastersteine) als Mittel zur graphischen „Erzeugung“ von Raumtiefe (vgl. dagegen die

unten-vertauschenden Prismenbrillen erhoben werden konnten (Kohler 1951, Klopp 1956): In gewissen Phasen der Ge-(oder Ent-)wöhnung erschienen den Vpn zwei Gegenstände, von denen der eine aufrecht, der andere verkehrt dargeboten wurde, beide aufrecht; ein noch verkehrt gesehenes Gesichtsfeld richtete sich gegebenenfalls spontan auf, wenn eine Kerze angezündet, ein Pendel in Schwingungen versetzt oder auch nur die Rauchentwicklung einer Zigarette betrachtet wurde usw.

Auch die Objektruhe bei Blickbewegungen ist gelegentlich als Rekonstruktionsleistung interpretiert worden, und zwar andeutungsweise bereits von v. Kries (1923, S. 211 f.), differenzierter dann von MacKay (1956, 1957 b). Das Zentralnervensystem nimmt nach dieser Ansicht den systematisch gestörten Reizparameter, d. i. die retinale Bildbewegung, überhaupt nicht „zur Kenntnis“, solange nicht zwingende Gründe dies erfordern, legt der Raumwahrnehmung also als „Null-Hypothese“ die Erwartung der Objektruhe zugrunde.

Generell wird nun allerdings zu sagen sein, daß Rekonstruktionsprozesse der angedeuteten Art zwar unterstützend bei praktisch sämtlichen Konstanzleistungen mitwirken, keineswegs jedoch als deren *alleinige* Träger angesprochen werden dürfen; die oben zitierte Behauptung Rohrachers ist in dieser überspitzten Form ganz sicher unzutreffend.

Die Größenkonstanz z. B. funktioniert zumindest im Greifbereich nachgewiesenermaßen auch bei gänzlich unvertrauten Objekten (vgl. etwa v. Holst 1955); umgekehrt versagt sie bekanntlich trotz besseren Wissens bei sehr großen Entfernungen (Pratt 1950, Ittelson 1951 a). Die Aufgabe, eine einzelne Leuchtlinie im Dunkelraum anschaulich vertikal einzustellen, verursacht trotz absoluten Mangels an Erfahrungshilfen keineswegs Ratlosigkeit und wird zudem bei nicht allzu schräger Kopf- und Körperlage auch in recht befriedigender Annäherung gelöst (vgl. u. S. 475 ff.). Weitere Beispiele dieser Art wären in Fülle beizubringen.

Tatsächlich müssen denn also zum vollen Verständnis von Konstanzleistungen noch andersartige Verarbeitungsprinzipien postuliert werden, deren Besprechung wir uns nunmehr zuwenden.

3. Das Kompensationsprinzip

a) *Schärfere Fassung des Problems der Wahrnehmungskonstanz*

Nach den oben S. 364 entwickelten Einwänden gegen die ursprüngliche Formulierung der „Übertragungsschwierigkeiten“ erweist es sich nunmehr als notwendig, das Problem der Wahrnehmungskonstanz bzw. den Tatbestand der „systematischen Störung“ schärfer zu formulieren.

schwache Tiefenwirkung des annähernd gleichförmig schraffierten Himmels!). Der Texturgradient (= die Richtung stärksten Anstiegs der Texturfeinheit) stimmt mit der objektiven *Vertikalen* überein; dasselbe gilt für die Richtung, in der die meisten zueinander parallelen Konturen verlaufen. — b) Vielzahl paralleler Konturen als Indikator der *Horizontalrichtung*. Beispiel für eine (in Wirklichkeit hinreichend seltene, hier vom Künstler zur Erhöhung der kompositorischen „Spannung“ ausgenutzte) *Ausnahme* von der Regel: Die dargestellten Erdschichten liegen tatsächlich schräg; in natura würde ihr Anblick bei Abwesenheit weiterer Lageindikatoren das Gleichgewicht des Betrachters bedrohen (vgl. auch u. S. 380 Anm. 100).

Während, wie wir sahen, im Falle der „Unvollständigkeit“ zwar keine Korrespondenz, wohl aber Transinformation besteht und somit ein eigentlich „nachrichtentechnisches“ Problem überhaupt nicht vorliegt, ist es im Fall der „systematischen“ Störung anders: Hier ist tatsächlich die Transinformation zwischen distalen und proximalen Parametern, welche zu *korrespondieren scheinen*, radikal — praktisch bis auf Null — reduziert.

Eine quantitative Bestimmung dieser Reduktion wurde erstmals von Brunswik (1940, vgl. auch 1956) für den Fall der Größenkonstanz durchgeführt; anstelle der Transinformation diente dabei der Korrelationskoeffizient als Berechnungsgrundlage.

Berechnungen solcher Art erwecken nun aber den Eindruck, als sei „eigentlich“ die Größe des Retinabildes der natürliche Hinweis auf die Größe des zugehörigen Objektes — nur daß dieser Hinweis eben „trüge“ und der Organismus demgemäß irgendwelche Vorkehrungen treffen müsse, um darauf nicht „hereinzufallen“. Verzichtet man wirklich konsequent auf alles Denken in Korrespondenzen, so wird man sagen müssen: Die Objektgröße auf der Retina ist für den Organismus überhaupt kein — auch kein „trügerischer“ — Hinweis auf die Größe des abgebildeten Gegenstandes, sie repräsentiert vielmehr nichts weiter als den *Gesichtswinkel*, unter dem der Gegenstand sich darbietet. Entsprechend für den Fall der Richtungskonstanz: Der retinale Ort des Objektbildes ist ein Hinweis auf die Lokalisation des Gegenstandes relativ zur *Blickachse* und nicht zu irgendeiner anderen egozentrischen oder absoluten Bezugsrichtung — und dieser Hinweis ist überhaupt nicht „gestört“, sondern durchaus verlässlich!

Das Problem der Wahrnehmungskonstanz wird dadurch freilich keineswegs zum Scheinproblem, es muß nur anders formuliert werden. Tatsächlich hat der Reiz mit den scheinbar korrespondierenden Gegenstandsparametern nämlich durchaus etwas zu tun: Er ist von ihnen *abhängig* — nur eben nicht von ihnen allein, sondern zusätzlich von einer weiteren, nämlich der „störenden“ Variablen.

Bezeichnen wir möglichst neutral das zur Debatte stehende Gegenstandsmerkmal als „primäre Größe“ oder, in kybernetischer Terminologie, als „Primärsignal“ (s_p), die „störende“ Größe entsprechend als „Sekundärsignal“ (s_s), die Gesetzlichkeit des Zusammenwirkens beider als „Vereinigungsfunktion“ (F) und den aus diesem Zusammenwirken resultierenden Reiz als „Vereinigungssignal“ (s_v), so gilt nach dem Gesagten

$$s_v = F(s_p, s_s) .$$

Beispiele für Vereinigungsfunktionen bei drei für Richtungs-, Größen- bzw. Formwahrnehmung wichtigen Signalgruppen:

Differenz: $s_v = k \cdot (s_p - s_s)$ für s_v = retinale Bildbewegung, s_p = Objektbewegung, s_s = Augenbewegung, k = Proportionalitätsfaktor;

Quotient: $s_v = k \cdot s_p / s_s$ für s_v = retinale Bildgröße, s_p = Objektgröße, s_s = Objektentfernung;

Produkt: $s_v = k \cdot s_p \cdot \sin s_s$ für s_v = retinale Konturlänge, s_p = objektive Konturlänge, s_s = Neigungswinkel der objektiven Kontur gegen die Blickachse.

Der Reiz s_v ist also nichts, woraus allein man irgendwelche Anhaltspunkte über das Gegenstandsmerkmal s_p gewinnen könnte, wohl aber steht er mit

ihm in kausaler Verbindung, und im reinen Fall nun ist dies die *einzige* kausale Brücke, die den Organismus überhaupt mit dem interessierenden Gegenstand verknüpft. Das Problem der Wahrnehmungskonstanz lautet demgemäß, richtig formuliert: *Wie gelingt es dem Organismus, das Gegenstandsmerkmal s_p zu bestimmen, obwohl die einzige ihm zugängliche von s_p abhängige Größe, nämlich der Reiz des s_v , von s_p nicht eindeutig, sondern (unendlich) vieldeutig determiniert ist?*

b) Allgemeine Formulierung des Kompensationsprinzips

Der charakteristische Lösungsansatz für das aufgezeigte Problem wurde — anknüpfend an entsprechende Vorarbeit von Helmholtz, Hering, Mach und anderen — erstmals von Bühler und Kardos unter der Bezeichnung „Duplizitätsprinzip“ (Bühler 1922, Kardos 1928, 1929, Brunswik u. Kardos 1929, Brunswik 1934) und später, unabhängig von den genannten Autoren, nochmals von v. Holst u. Mittelstaedt (1950) im Rahmen des „Reafferenzprinzips“ (vgl. auch v. Holst 1957) exakt formuliert. Der Grundgedanke lautet: Der Organismus macht die „Störung“ zunichte, indem er sie *mit umgekehrtem Vorzeichen wiederholt*⁸⁶⁾.

Da man einen solchen Prozeß gemeinhin eine „Kompensation“ zu nennen pflegt, schlagen wir für diese Verarbeitungsmethode die Bezeichnung „Kompensationsprinzip“ vor⁸⁷⁾.

Der Kompensationsvorgang umfaßt zwei Operationen (vgl. Abb. 12):

1. Der Organismus ermittelt auf geeignetem Wege eine — nachfolgend „*Kompensationssignal*“ genannte — mit dem Sekundärsignal äquivalente Größe s'_s ⁸⁸⁾.
2. Dieses Kompensationssignal gelangt nun erneut zur Einwirkung auf den Reiz s_v (bzw. auf die zugehörige Erregungsgröße s'_v), und zwar so, daß dadurch die Sekundärkomponente des Vereinigungssignals (im Idealfall) genau annulliert wird.

Die Methode entspricht mathematisch einer „Auflösung“ der Vereinigungsgleichung $s_v = F(s_p, s_s)$ nach s_p ; in Abb. 12 ist dies durch die (mit

86) Die hier und nachfolgend gelegentlich verwandte anthropomorphe Ausdrucksweise dient der Veranschaulichung und ist selbstverständlich als bloße Analogie zu verstehen.

87) Wenn wir zögern, die Bezeichnung „Duplizitätsprinzip“ aufzugreifen, so deshalb, weil sie den entscheidenden Unterschied des hier zu besprechenden von einem dritten „Verfahren“ nicht erkennen läßt, welches ebenfalls auf der Interaktion zweier (oder mehrerer) Signale basiert und mit dem Kompensationsverfahren daher häufig vermengt worden ist (vgl. u. S. 395). Die Bezeichnung „Reafferenzprinzip“ wiederum ist einerseits zu eng, da sie sich sinnvoll nur auf Konstanzleistungen anwenden läßt, bei denen es um Kompensation *selbsterzeugter* „Störungen“ geht (vgl. u. S. 377 f.); andererseits charakterisiert sie faktisch noch ganz andere, nicht in das Thema Wahrnehmungskonstanz fallende organismische Leistungen und ist insofern auch zu weit.

88) Äquivalente Signale (s. o. S. 359) werden nachfolgend durch Verwendung gleicher Indices gekennzeichnet und durch ein- oder im Bedarfsfall mehrfache Streichung der Symbole unterschieden. Über ihre Kongruenz ist damit nichts ausgesagt (vgl. auch u. S. 384 ff.).

F^{-1} symbolisierte) *Umkehrfunktion* von F zum Ausdruck gebracht. Es leuchtet ein, daß bei diesem Prozeß ein Repräsentant s'_p des Primärsignals resultieren muß; zusätzlich kann natürlich auch s'_s zu weiterer Verwendung abgezwéigt werden (unterbrochene Linie in Abb. 12).

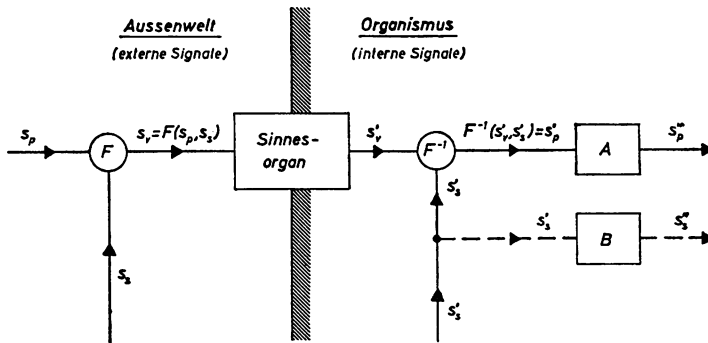


Abb. 12

Kompensationsprinzip. Erklärung im Text.

Die kompensatorische Einspeisung von s'_s muß nicht notwendigerweise (wie in Abb. 12 angenommen) innerorganismisch („intern“) erfolgen; vielmehr sind in einer Reihe von Fällen Vorkehrungen für eine Kompensation noch in der Außenwelt („extern“) getroffen. Im allgemeinen fällt dann der Angriffsort von s'_s mit dem von s_s zusammen, wodurch verhindert wird, daß die „Störung“ überhaupt stattfindet; das Vereinigungssignal s_v wird in diesem Fall zu einer rein fiktiven Hilfsgröße⁸⁹⁾.

Die Trennung von „externen“ und „internen“ Signalen (in Abb. 12 durch eine schraffierte Linie angedeutet) ist allerdings organetischer⁹⁰⁾ Natur und daher für rein kybernetische Betrachtung strenggenommen irrelevant. Immerhin dient sie als Anschauungshilfe und hat darüber hinaus auch einen gewissen heuristischen Wert. Bezüglich der genauen Abgrenzung sei vereinbart, daß als „extern“ alle nicht-nervösen und nicht-endokrinen Größen bezeichnet werden sollen, auch dann, wenn sie physiologischer Natur sind (z. B. Muskelspannungen, Stellung von Gliedern usw.)⁹¹⁾.

Das formale Resultat des in Abb. 12 dargestellten Verarbeitungsprozesses besteht in einer Aufspaltung von s_v in s'_p und s'_s , und es liegt nahe, diesen Vorgang „energetisch“ oder „hydraulisch“ als *Aufgabelung* eines „Flusses“ zu deuten. In diesem Sinn ist bei Metzger (1954) von einem „Prinzip der gegabelten Wirkung“, bei v. Weizsäcker (1947) von einem „Äquivalenz- oder

89) Beispiel: Die Fixation eines ruhenden Objektes kann trotz Kopfbewegung durch gleichzeitige Gegenbewegung der Augen aufrechterhalten werden; vgl. auch u. S. 380 ff.

90) Vgl. o. S. 357 Anm. 74.

91) Anatomisch gesehen können sich derart „externe“ Signale natürlich durchaus noch im Körperinnern befinden.

Ersatzprinzip“ und bei Werner u. Wapner (1952, 1956) von einer „vicarious channelization“ die Rede. Gegen Modellvorstellungen dieser Art besteht nun aber ein schwerwiegendes Bedenken: Sie suggerieren die Annahme faktisch nicht geltender *Erhaltungssätze* (vgl. auch u. S. 416), d. h. sie unterstellen, daß Zuwachs der einen Komponente nur auf Kosten der anderen möglich sei bzw. umgekehrt Drosselung der einen automatisch der anderen zugute kommen müsse. Nun erfolgt jedoch erstens die Einspeisung von s'_s zwar häufig, aber durchaus nicht stets⁹²⁾ in Form einer Subtraktion oder Division; nur in diesen Fällen ist aber tatsächlich die Summe oder das Produkt von s'_p und s'_s (bei gleichbleibendem s'_v) eine Konstante. Und zweitens braucht auch eine solche Beziehung keineswegs bis zum Eintreffen der Meldungen auf psychophysischem Niveau erhalten zu bleiben, da beide Größen unabhängig voneinander verändernden Einflüssen (Nichtlinearitäten, Adaptation usw.: Blöcke A und B in Abb. 12) ausgesetzt sein können.

So stellen sich etwa bei längerer Betrachtung schräge Flächenfiguren in dunklem Umfeld anschaulich senkrecht zur Blickrichtung, *ohne* zugleich ihre Form zu ändern („orthogone“ Lokalisationstendenz: Jaensch 1911, G. E. Müller 1917, Simon 1937), was zwanglos u. a. durch die Annahme eines adaptativen Vorgangs in B erklärbar ist, der die Meldung der Objektneigung (s''_s) allmählich auf den Nullzustand der Orthogonalität zur Blickachse zurückgehen läßt, während die Meldung der Objektform (s''_p) unverändert bleibt. Auf unterschiedliche *Schwellenwerte* in A und B dürfte ferner die von Christian (1940) mitgeteilte Beobachtung zurückzuführen sein, derzufolge bei Körperrotation, welche so schwach beschleunigt ist, daß sich noch eben keine Eigendrehwahrnehmung (s''_s) ausbildet, ein vor der Vp am Drehstuhl befestigter Leuchtpunkt bereits als im Drehsinn bewegt wahrgenommen wird (s''_p). Überhaupt wird man die mannigfachen klinischen Phänomene der Dissoziation zwischen Körper-Ich und anschaulichem Umraum (wie z. B. Verkehrtsehen oder Schiefsehen der Umwelt bei anschaulich aufrechtem Körper bzw. umgekehrt das Gefühl, mit den Füßen nach oben orientiert zu sein bei gleichzeitig richtungsmäßig intakter optischer Umweltwahrnehmung: Wilder 1928, Halpern 1930, Pötzl 1943, v. Stockert 1936, Meyer u. Wittkowsky 1951, Klopp 1956, Pichler 1957) unter dem eben genannten Gesichtspunkt zu rubrizieren haben.

c) Möglichkeiten der Ermittlung und Einspeisung von Kompensationssignalen

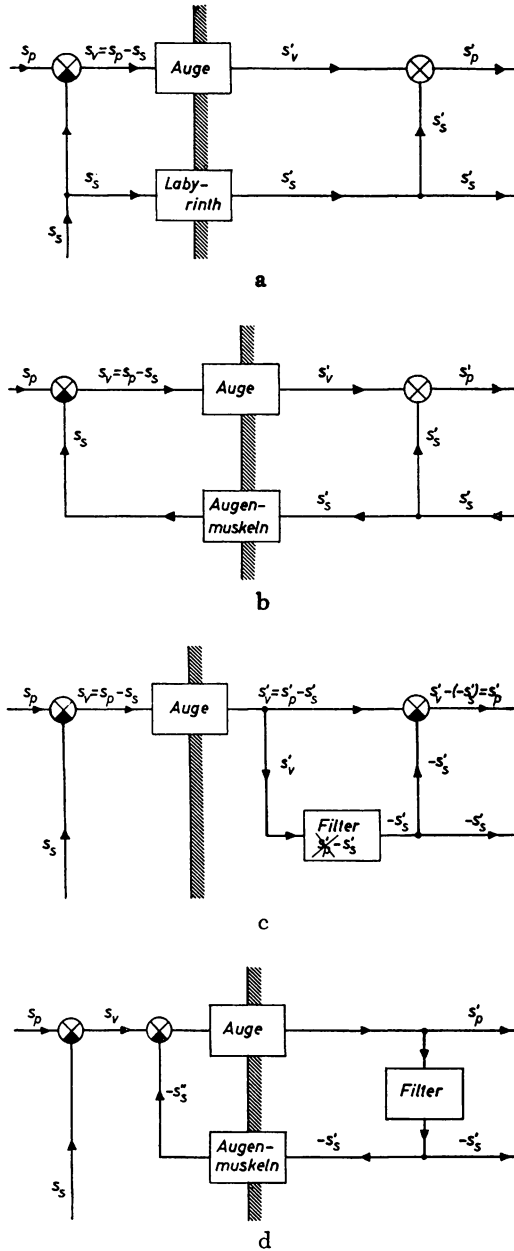
Wie gelingt es dem Organismus nun, die Kompensationsgröße isoliert zu ermitteln? Die wichtigsten hier zu Verfügung stehenden Wege seien nachfolgend kurz erläutert.

α) Afferent gesteuerte Fremdkompensation

Das nächstliegende Verfahren bestünde zweifellos darin, das Kompensationssignal s'_s der Meldung eines weiteren, selektiv für s_s empfindlichen *Sinnesorgans* zu entnehmen.

Im „Duplizitätsprinzip“ war dieser Erklärungsansatz ursprünglich als natürlicher Bestandteil mitgedacht und dabei z. T. auch überfordert worden: So hatte etwa Bühler (1922) geglaubt, zur Erklärung der Farbkonstanz gesonderte retinale Empfangsorgane für die (von Luftpartikeln reflektierte) Beleuchtungsfarbe (s_s) fordern zu müssen (vgl. dagegen u. S. 379).

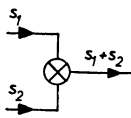
92) Vgl. z. B. Abb. 13 a und b.



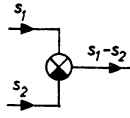
A b b. 13

Möglichkeiten der Ermittlung und Einspeisung von Kompensationssignalen
(siehe Text).

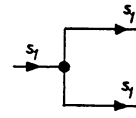
Erklärung der Symbole zu Abb. 13:



Addition



Subtraktion



Verzweigung

Tatsächlich gelangt dieses Verfahren u. a. bei der Vertikalkonstanz zur Anwendung (Abb. 13a). Wird beispielsweise der Kopf nach rechts geneigt (s_s), so dreht sich für das Auge die gesamte Umwelt im Gegensinn um die Blickachse; in retinalen Koordinaten (s_v)⁹³ erscheint eine Kontur also nicht unter ihrem absoluten (d. h. auf die Schwerkraftrichtung bezogenen) seitlichen Neigungswinkel (s_p), sondern um den Betrag s_s weiter nach links geneigt ($s_v = s_p - s_s$). Der Organismus hat nun die Möglichkeit, den Kopfeigungswinkel für sich über den Statolithenapparat zu bestimmen (s'_s) und zentralnervös zu der retinalen Meldung s'_v zu addieren, d. h. das Objektbild gerade um den „Störbetrag“ nach rechts „zurückzudrehen“. Außerdem kann die Statolithenmeldung s'_s natürlich für sich als Indikator der seitlichen Kopflage fungieren⁹⁴).

Zusätzlich zur zentralnervösen Kompensation gibt es im vorliegenden Beispielfall auch eine (beim Menschen allerdings nur noch rudimentäre) *externe*: Das Auge selbst dreht sich bei seitlicher Kopfgeneigung im Gegensinn um die Frontookzipitalachse („kompensatorische Augenrollung“, vgl. u. S. 471). Auch der labyrinthäre Nystagmus bei Kopffrotation (genauer: dessen langsame Phase, vgl. u. S. 468) ist ein Beispiel für externe Kompensation nach dem eben behandelten Prinzip.

β) Efferent gesteuerte Fremdkompensation

Wenn eine „systematische Störung“ s_s durch *aktive* Bewegung des Sinnesorgans hervorgerufen wird, kann die Kompensationsgröße auch unmittelbar dem efferenten⁹⁵ *Kommando* zur Muskeltätigkeit entnommen

93) Zum Begriff der „retinalen Koordinaten“: Nachfolgend wird diejenige Netzhauthälfte, auf welcher bei aufrechter Kopfhaltung rechts vor dem Auge befindliche Gegenstände abgebildet werden, als die „rechte“ bezeichnet; entsprechendes gilt für (retinal) „oben“ und „unten“. Dieses Bezugssystem ist starr mit der Retina verbunden zu denken; eine bei seitlicher Kopfgeneigung betrachtete Kontur ist also in retinalen Koordinaten vertikal, wenn sie auf jenem Netzhautmeridian abgebildet wird, der bei aufrechter Kopfhaltung senkrecht stünde.

94) Um das Prinzipielle deutlich zu machen, ist die Darstellung der nachfolgenden Beispielfälle, insbesondere des gerade behandelten, teilweise wesentlich vereinfacht. In Wirklichkeit meldet der Statolithenapparat nicht den Kopfeigungswinkel selbst (im Bogenmaß), sondern davon abhängige trigonometrische Funktionen, wodurch sich das Verarbeitungsproblem beträchtlich kompliziert (vgl. auch u. S. 480).

95) Im Sprachgebrauch der neueren Physiologie werden Nervenbahnen, die von der Peripherie zum ZNS aufsteigen, als „afferent“, vom ZNS zur Peripherie absteigende als „efferent“ bezeichnet. Auch die veraltete Terminologie „sensibel“ und „motorisch“ ist zuweilen noch in Gebrauch.

werden (Abb. 13 b). Dieses Verfahren ist allerdings nur dort zweckmäßig, wo von vornherein mit einer ausreichend unbehinderten Exekution des Bewegungskommandos durch die Muskulatur gerechnet werden kann. In reiner Form ist diese Bedingung bei der Augenbewegung erfüllt⁹⁶⁾, und dies ist auch in der Tat der Beispielsfall, für den sinngemäß bereits Helmholtz (1909/11) und Mach (1911, S. 105 ff.) und dann — von unphänomenologischem Beiwerk gereinigt — v. Holst u. Mittelstaedt (1950) die genannte Verarbeitungsmethode postuliert haben.

Bei jeder Blickbewegung (s_s) setzt sich hiernach die retinale Nachricht (s_v bzw. s'_v) aus zwei Komponenten zusammen, nämlich einer Meldung der objektiven Bewegungs- und Lokalisationsverhältnisse s_p in der Außenwelt („Exafferenz“) und der Meldung einer gegensinnig zur Blickbewegung ($-s_s$) erfolgenden Verlagerung des Umweltbildes auf der Retina („Reafferenz“). Zur Annullierung der letzteren wird zentralnervös eine Abzweigung des efferenten Kommandos zur Augenbewegung („Efferenzkopie“: $+s'_s$) in das Vereinigungssignal eingespeist.

Natürlich wäre im Prinzip eine Kompensation der Reafferenz auch auf dem unter α) genannten afferenten Wege zu erzielen, zumal man aus neueren Untersuchungen (Daniel 1946) weiß, daß die Augenmuskeln Propriozeptoren (Muskel- und Sehnenspindeln, vgl. u. S. 435 ff.) enthalten, welche zweifellos mit der Messung der Augenstellung zu tun haben. Dennoch läßt sich leicht aufzeigen, daß das Kompensationssignal s'_s sich wahrscheinlich nicht aus propriozeptiven Meldungen dieser Art herleitet: Verändert man nämlich die Augenstellung durch äußere, mechanische Mittel (z. B. einen Fingerdruck auf den äußeren Lidrand des geöffneten Auges, besser mit Hilfe einer am Bulbus fixierten Haftscheibe), so führt die gesehene Umwelt sogleich eine deutliche Bewegung aus, und zwar gegensinnig zur passiven Augenbewegung — die Störung $-s_s$ gelangt, weil sie in diesem Fall *nicht* (innervationsbedingte) Re-Afferenz ist, unkompensiert zur Wahrnehmung. Noch eindrucksvoller ist der Gegenversuch: Wird das Auge durch äußere Einflüsse (mechanische Fixierung oder Augenmuskellähmung) in der Primärstellung festgehalten, während die V_p zur Seite blicken *will*, so verlagert sich die gesehene Umwelt sprunghaft — und zwar nunmehr gleichsinnig mit der (intendierten) Augenbewegung (Kornmüller 1931): Diesmal verursacht die Efferenzkopie $+s'_s$ die Täuschung, da das, was sie eigentlich kompensieren sollte (nämlich die natürlicherweise zu erwartende Reafferenz) ausbleibt. Auf der Basis der Propriozeptorenhypothese wären beide Effekte nur sehr schwer zu deuten⁹⁷⁾.

;) Afferent gesteuerte Selbstkompensation

Es kann nun aber auch vorkommen, daß eine Fremdkompensation nicht möglich ist, da sich die „Störung“ nicht auf direktem Wege ermitteln läßt. In solchen Fällen bedarf es der Einbeziehung von Rekonstruktionsleistungen in den Kompensationsprozeß: Dank der Objektredundanz (s. o. S. 364) kann die Sekundärkomponente zuweilen durch ein geeignetes „Filtersystem“ unmittelbar dem Vereinigungssignal s'_v selbst entnommen werden.

96) Für die Rolle von Efferenz-Abzweigungen bei der Wahrnehmung der Extremitätenstellung vgl. u. S. 432.

97) Für die mutmaßliche Rolle der Augenmuskelpropriozeptoren bei der Regelung der Augenbewegung vgl. Ludwigh (1952 a, b) und Fender u. Nye (1961).

Dieses Prinzip wurde erstmals wiederum auf dem Gebiet der Helligkeits- und Farbenkonstanz diskutiert. Nach Helmholtz (1911) kompensiert der Organismus den Einfluß wechselnder Beleuchtungsstärke dadurch, daß er fortlaufend den Helligkeits-Durchschnitt des gesamten Gesichtsfeldes ermittelt und den Nullpunkt der phänomenalen Helligkeitsskala jeweils diesem Mittelwerte angleicht⁹⁸). Denselben Gedanken entwickeln Koffka (1932) und v. Holst (1956, 1957) für den Fall der Farbenkonstanz.

In unserem Themengebiet spielt Selbstkompensation vor allem bei der Bewegungs- und Richtungskonstanz eine entscheidende Rolle (Abb. 13c). Wandert beispielsweise das Bild der Umwelt auf Grund lateraler Kopf- oder Körperdrehung über die Retina, so kann im einfachsten Fall durch *vektorielle Addition* der Bewegungstendenzen aller Konturen im Sehfeld eine Größe („Ganzfeldbewegung“) ermittelt werden, die mit hoher Wahrscheinlichkeit der Eigenbewegung des Körpers (mit umgekehrtem Vorzeichen) ziemlich genau entspricht, denn die wenigen Konturen, die abweichend von der insgesamt vorherrschenden Bewegungstendenz auf Grund wirklicher (exafferenter) Objektbewegung über die Retina wandern, verändern bei einem natürlicherweise reich strukturierten Ganzfeld den Bewegungs-Durchschnitt nicht nennenswert. — Diese einfachste Methode, die Eigenbewegung zu ermitteln, kommt jedenfalls bei einigen Insekten (im Dienste der motorischen Orientierung) nachgewiesenermaßen zur Anwendung (Hassenstein u. Reichardt 1959, Reichardt 1961). Beim Menschen dürfte die Ermittlung allerdings komplizierter und differenzierter (z. B. unter Verwendung von Figur-Grund-Trennungen) erfolgen. — Desgleichen besitzt das optische System von Säugetieren — vermutlich wohl auch des Menschen — Vorrichtungen, welche die (statische) *Ausrichtung von Konturen* auf der Retina melden (vgl. o. S. 341). Wozu diese Meldungen im Systemganzen dienen, ist bisher nicht untersucht, doch ist die Annahme erwägbare, daß der Organismus auch hier eine Art Durchschnittsbildung vornimmt und auf diese Weise die — hochwahrscheinlich mit der physikalischen Vertikalen bzw. Horizontalen übereinstimmende — Hauptrichtung des retinalen Gesamtbildes ermittelt (vgl. o. S. 368). Im gleichen Zusammenhang wird man auch die Existenz von Detektoren für die Ermittlung Gibsonscher Texturgradienten (s. o. S. 366) fordern dürfen.

Die Methode der Selbstkompensation basiert auf der Verwendung eines *Filters*, der von dem (vieldimensionalen) Vereinigungssignal s'_v (Gesamtheit aller retinalen Teilbewegungen bzw. Teilausrichtungen) gerade die Komponente $-s'_s$ (retinale Ganzfeldbewegung bzw. Ganzfeldneigung als gegen-sinnige Auswirkung der Bewegung oder Neigung des *eigenen Körpers*) „durchläßt“, jedoch die Komponente s'_p (retinale Einzelbewegungen und Einzelausrichtungen auf Grund *objektiver* Bewegungs- und Richtungsverhältnisse) „unterdrückt“. Die so ermittelte Kompensationsgröße $-s'_s$ kann (nach Vorzeichenumkehr!) auf die bereits beschriebene Weise erneut in das Vereinigungssignal eingespeist bzw. getrennt als Indikator der Eigenbewegung

98) Hering (1905, S. 20) hatte den in dieser Hypothese enthaltenen Grundgedanken einer Selbstkompensation wahrgenommener Helligkeit fälschlicherweise für einen „Zirkelschluß“ gehalten; vgl. dazu die Diskussion bei v. Kries (1923, S. 282) und Kardos (1929, S. 31 ff.).

oder Eigenlage verwandt werden. Das Resultat dieses Prozesses muß dann darin bestehen, daß die körperzustandsbedingte Schrägneigung oder Bewegung des Ganzfeldes ($-s'_s$) *sich selbst aufhebt*, während die Richtungs- und Bewegungsverhältnisse innerhalb des Ganzfeldes (s'_p) sowie Lage und Bewegungszustand des Körpers (s'_s) gegenstandsgerecht zur Meldung gelangen⁹⁹).

Wird allerdings im Laborversuch künstlich eine der Redundanz erwartung nicht entsprechende (d. h. gegen die objektive Vertikale gekippte oder um die ruhende Vp rotierende) „Welt“ aufgebaut — in natürlicher Struktur mit Hilfe von Spiegeln, Prismen oder auch schwenkbaren Zimmerattrappen (Wertheimer 1912, Kleint 1936, 1937, Gibson u. Mowrer 1938, Asch u. Witkin 1948 a, b, Witkin 1959, Mikaelian u. Held 1964) oder reduziert auf ein Streifenfeld (Abb. 14a; Hofmann u. Bielschowsky 1909, Vernon 1935, Kleint 1936) bzw. einen Streifenzyylinder (Abb. 14b; Fischer u. Kornmüller 1930/31, Vogel 1931 a, b, van der Waals u. Roelofs 1938) —, so geschieht auf Grund der beschriebenen Wirkungszusammenhänge zwangsläufig das, was man gelegentlich auch in Natura beobachten kann¹⁰⁰): Das schräg-stehende Streifenfeld „zieht“ die anschauliche Senkrechte „in sich hinein“, so daß eine objektiv vertikale Linie und gegebenenfalls auch der eigene Körper im Gegensinne geneigt erscheinen („induzierte Richtung“, Kleint 1936); der rotierende Streifenzyylinder steht anschaulich still, während eine objektiv ruhende Fixationsmarke samt dem Körper eine anschauliche Gegenrotation ausführt („induzierte Bewegung“, Duncker 1929).

δ) Efferent geregelte Selbstkompensation

Die Abb. 13 c enthält eine bislang experimentell nicht überprüfte Behauptung, nämlich, daß die Einspeisung von s'_s *hinter* der Abzweigung von s'_v stattfindet. Denkbar wäre immerhin auch eine Umkehr dieser Reihenfolge, d. h. eine efferente *Rückführung*¹⁰¹) der Kompensationsgröße. Jedenfalls liegt das letztgenannte Schaltprinzip mit Sicherheit immer dann vor, wenn die Selbstkompensation extern erfolgt (Abb. 13 d).

Leistungen der externen Selbstkompensation gehören primär in das Gebiet der motorischen Orientierung (s. o. S. 307 f.); ihr biologischer Sinn ist im allgemeinen nicht auf die Wahrnehmungskonstanz beschränkt, umfaßt diese aber zwangsläufig immer mit. Das bekannteste hier zu nennende Beispiel ist eine im gesamten Tierreich weitverbreitete Klasse von Verhaltensweisen, die als „optomotorische“ oder „optokinetische“ Reaktionen

99) Es ist also zumindest mißverständlich, wenn Metzger (1954, S. 221) von diesen Fällen sagt, es sei hier keine der gekoppelten Teilwirkungen (s'_p und s'_s), sondern nur die Gesamtwirkung (s'_v) durch die „unmittelbar zugeordneten“ Eigenschaften der Reizung „festgelegt“. Vgl. auch o. S. 364 f.

100) Etwa wenn man selbst samt der Brücke dem Bach „entgegenschwimmt“, wenn der Mond hinter vorbeiziehenden Wolkenketzen „wandert“ oder wenn man auf dem Weg über eine ausgedehnte, ebene, aber leicht abschüssige Gebirgswiese Mühe hat, das Gleichgewicht zu wahren (vgl. Mach 1879, Gibson 1950, Metzger 1953, sowie Abb. 11 b o. S. 370).

101) „Rückführung“ (engl. „feed-back“) erfolgt über gerichtete Glieder und ist insofern nicht mit „Rückwirkung“ zu verwechseln; vgl. o. S. 358.

bezeichnet werden: Setzt man Versuchstiere in einen rotierenden Streifenzylinder, so zeigen sie die Tendenz, den gesamten Körper, den Kopf oder allein die Augen mit den Streifen mitzubewegen (vgl. v. Buddenbrock 1952 sowie u. S. 398 f.). Verwandt damit ist ein Typus von Reaktionen, die man entsprechend „optostatisch“ nennen könnte und bei denen es darum geht, die Körperhochachse in bezug auf optisch-konfigurative Hauptrichtungen zu orientieren (z. B. bei Fischen in Richtung zum Schwerpunkt der Helligkeitsverteilung: „Lichtückenreflex“, „Lichtlot“; vgl. v. Holst 1935, 1950, Braemer 1957).

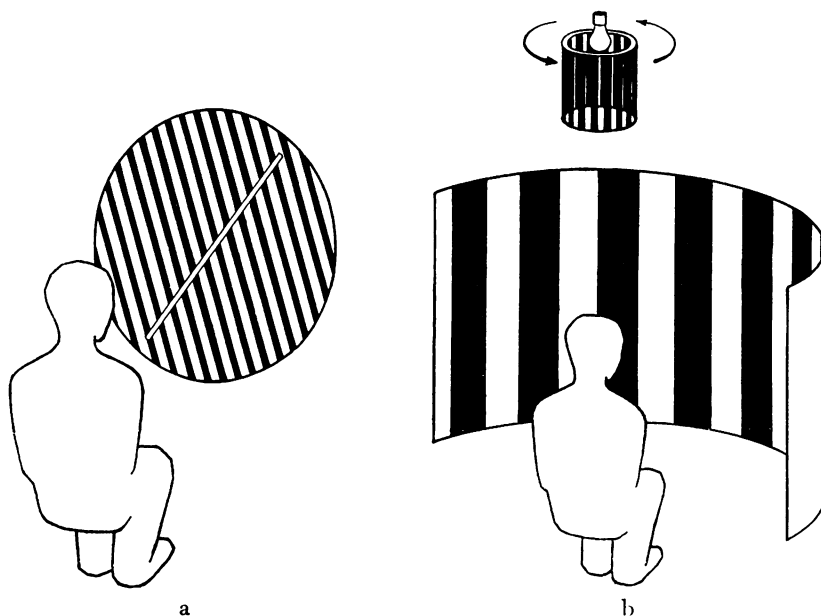


Abb. 14

a = Streifenfeld (davor eine von der Vp anschaulich vertikal einzustellende Leuchtlinie). b = Streifenzylinder (Streifen durch Schattenwurf erzeugt).

Man wird nun allerdings fragen müssen, ob eine efferente Selbstkompensation im Sinn von Abb. 13 d überhaupt funktionieren kann. Wenn nämlich beispielsweise eine retinale Ganzfeldbewegung über den „Filter“ zu einer gleichgerichteten und gleich raschen Bewegung der Augen, also zu einer idealen Kompensation, führen könnte — müßte dann dieser Erfolg nicht sogleich bewirken, daß die optomotorische Augenbewegung *wieder aufhört*, da der Filter ja nun eben keine Ganzfeldbewegung mehr feststellt? Es scheint, als „lebe“ in einem solchen System die Kompensation „von der Störung“ und sei daher gar nicht in der Lage, sie vollständig zu beseitigen. Wir stoßen hier auf eine regelungstheoretische Grundproblematik — denn das diskutierte Wirkungsgefüge ist ein *Regelkreis*. Wegen seiner Wichtigkeit soll dieses Thema in einem folgenden Kapitel (u. S. 441 f.)

ausführlicher behandelt werden; vorerst sei nur vermerkt, daß das aufgezeigte Problem lösbar und von der Natur auch in der Tat „gelöst“ worden ist.

d) Zum Problem der „Kompensation von Kompensationsbewegungen“

Im Zusammenhang mit der Sehrichtungskonstanz bei Augenbewegungen besteht seit längerem die Streitfrage, ob bei aller oder aber nur bei *willkürlicher* Blickmotorik eine zentrale Kompensation der retinalen Bildverschiebung stattfindet. Die letztere Ansicht wurde im Anschluß an Hering nachdrücklich von Hillebrand (1920), Hofmann (1925) und Mayer-Hillebrand (1934) vertreten, während eine Reihe anderer, mehr an Helmholtz orientierter Autoren (Dittler 1921, Köllner 1923, v. Holst u. Mittelstaedt 1950) ihr widersprechen. Die Experimentalbefunde (Übersicht bei Hofmann 1925) ergeben kein hinreichend klares Bild, um eine der beiden Auffassungen ohne weiteres auszuschließen.

Unter teleonomem Aspekt betrachtet, erscheint es jedoch von vornherein ungereimt, daß Augenbewegungen — die schließlich alle die retinale Situation in gleicher Weise beeinflussen — lediglich auf Grund eines so unwesentlichen Faktors wie der Willkürabhängigkeit unterschiedlich verarbeitet werden sollten. Entscheidend ist wohl vielmehr, daß es eine Reihe von Augenbewegungen gibt, die *selbst* als (externe) Kompensationsgrößen fungieren (z. B. Augenrollung, langsame Nystagmusphase), und andere, bei denen dies nicht der Fall ist (z. B. Blickbewegung beim Umherschpähen oder Verfolgen einzelner Objekte, rasche Nystagmusphase).

Geht man von dieser Unterscheidung aus, so eröffnet sich die Möglichkeit einer Synthese der beiden obengenannten Anschauungen. Man kann einmal argumentieren, daß allein die Augenbewegungen des zweiten Typs (welche vorwiegend, wenn auch nicht ausschließlich willkürgesteuert sind) eine zentrale Kompensation, vermutlich durch eine Efferenzkopie, erfordern, während beim erstgenannten Typ eine zentrale Aufhebung ihres Effektes sinnlos wäre (Meyer zum Gottesberge 1957)¹⁰²). In diesem Fall richtet man sein Augenmerk auf die „absolute“ Lokalisation, d. h. man betrachtet s_p als Meldung des Lokalisations- bzw. Bewegungszustandes äußerer Objekte im Gesamtraum und nicht in bezug auf den eigenen Körper. Tut man hingegen das letztere, berücksichtigt man also das Problem der „egozentrischen“ Lokalisation, so ist für jede Augenbewegung schlechthin eine Kompensation zu fordern, auch wenn sie selbst als (externe) Kompensationsbewegung fungiert; es müßte sonst etwa im Fall des Nystagmus, dessen langsame Phase bei Kopffotation an der Umwelt „haften bleibt“, der Eindruck entstehen, daß der Körper bei seiner erlebten Eigendrehung die Umwelt *mitnimmt*.

102) Sofern man ihre Aufgabe tatsächlich in einer Kompensationsleistung (Richtungskompensation) und nicht nur in einer Stabilisierung des retinalen Bildes (zur Erleichterung der Detailerkennung bzw. zur Verhinderung von Verschmierungen oder Verwischungen) steht. Letzteres gehört sicher *auch* zu den Aufgaben wohl aller kompensatorischen Augenbewegungen und hat mit dem Lokalisationsproblem als solchem nichts zu tun.

Eine genauere Analyse dieser Zusammenhänge, die in das Rahmenproblem der Integration des Körper-Ich-Raumes (s'_s) und des optischen Umraumes (s'_p) zu einem intermodalen Gesamt-Anschauungsraum gehören, muß indessen künftiger Forschungsarbeit vorbehalten bleiben (vgl. dazu auch Kohler, dieses Hdb. S. 616—653).

e) *Zur Psychophysiologie des Kompensationsprinzips*

Es ist ein wesentlicher Vorteil der kybernetischen Betrachtungsweise, daß sie wegen ihres hohen Abstraktionsniveaus nicht gezwungen ist, sich mit Hypothesen über die *Organetik* der betrachteten Systeme zu belasten. Wenn etwa oben S. 378 eine „Addition“ der Efferenzkopie (s'_s) zur retinalen Affferenz (s'_v) gefordert wurde, so läßt diese Ausdrucksweise völlig offen, wie sich die genannte Verrechnung im ZNS konkret vollzieht. Andererseits wird man immerhin bereits jetzt das Feld der physiologischen Realisierungsmöglichkeiten solcher Operationen etwas enger abgrenzen können, und wenigstens ein Hinweis darauf dürfte hier am Platze sein.

Es kann kaum ein Zweifel sein, daß die (reafferente) Verlagerung des retinalen Umweltbildes bei Blickbewegungen eine Verlagerung der entsprechenden Erregungskonfiguration in allen zentralnervösen Stationen bis hin zum optischen Cortex zur Folge hat. Nun ist aber weder grundsätzlich zu fordern (s. o. S. 341 ff.) noch aus physiologischen Gründen wahrscheinlich, daß die Kompensation dieses Effektes seitens der Efferenzkopie in Form einer realen „Rückverlagerung des Erregungsmaterials“ vor sich geht. Statt dessen wird man berechtigt sein, die Wirkung der Efferenzkopie und aller anderen Kompensationssignale als eine Transformation der zentralnervösen Parallelkorrelate (funktionaler) phänomenal-räumlicher *Bezugssysteme* aufzufassen, als einen Vorgang also, in dem irgendwelche physiologischen Koordinaten relativ zur Gehirntopographie parallelverschoben, rotiert, gedehnt bzw. gepreßt usw. werden — immer so, daß sie entsprechende Verschiebungen, Rotationen, Größenänderungen usw. des afferenten Erregungsmusters möglichst getreu „begleiten“.

Freilich wird man auch diese „physiologischen Koordinatensysteme“ nicht etwa hypostasieren dürfen, indem man damit die Vorstellung von etwas bei aller Verlagerung usw. mit sich selbst identisch Bleibendem verknüpft. Sie sind vielmehr als die abstrahierte Metrik über der Gesamtmenge aller betroffenen *Raumwerte* (s. o. S. 349) aufzufassen, welche ihrerseits an bestimmte neuronale Einheiten gebunden sein dürften. „Transformation von (physiologischen) Bezugssystemen“ bedeutet demnach eine systematische Änderung („Umstimmung“) einer Matrix von jeweils für sich anatomisch-örtlich festgelegten Raumzeichen.

Bei dieser Redeweise wird man jedoch die oben S. 356 bezüglich der Natur der Raumwerte angestellten Erwägungen zu beachten haben, insbesondere die Fragwürdigkeit einer grundsätzlichen Trennung der Parallelkorrelate von „Substanz“ und „Raum“. Es läge nämlich an sich nahe, die Wirkungsweise von Kompensationsgrößen — etwa im bereits mehrfach herangezogenen Fall der Richtungskonstanz bei Augenbewegungen — so zu denken, als ob

das Bezugssystem über den optischen Cortex wie ein Fadenkreuz über eine Mattscheibe verschoben werde, d. h. ganz unabhängig davon, was sich auf dieser „Mattscheibe“, von der Retina kommend, gerade konkret abbildet.

Daß diese Modellvorstellung grundsätzlich falsch ist, zeigt der folgende, erstmals von Purkinje (1826) mitgeteilte Effekt: Bewegt man den Blick im Dunkelraum über einen Leuchtpunkt hin und her, so erfährt derselbe anschaulich beträchtliche Gegenverlagerungen; — es ist so, als wäre in diesem Fall die Kompensationsgröße viel kleiner als die Reafferenz, d. h. als die faktisch ausgeführte Augenbewegung, was sich natürlich mit dem Charakter einer Efferenz-Kopie schlechtweg nicht vereinbaren läßt. Man kann den Effekt im Sinne des Kompensationsprinzips nun aber durch die Annahme deuten, daß im Fall eines inhaltlich verarmten Reizfeldes der *Additionsvorgang* (F^{-1} in Abb. 12) nicht optimal erfolgen konnte, gleichsam als ob die Kompensationsgröße auf dem verarmten Erregungsfeld nicht genügend „Angriffsfläche“ fände. Gäbe es im ZNS tatsächlich eine scharfe Trennung von reinen Raumzeichen einerseits und rein qualitativ-inhaltlichen Nachrichten andererseits, so bliebe diese Ausdrucksweise freilich eine leere Metapher, denn es wäre dann kein Grund zu ersehen, warum die Umstimmung optisch-afferenter Raumwerte von deren „Besetzung“ mit Qualitäten abhängen sollte. Auf der Basis der o. S. 354 ff. entwickelten Gedankengänge werden Effekte dieser Art aber prinzipiell faßbar, wenn auch noch nicht in einer für die Ableitung von Vorhersagen genügend präzisen Form. Wir müssen nämlich nun eben erwarten, daß bei inhaltlich verarmerter optischer Afferenz die funktionale Struktur des Raumes selbst unprägnant wird, womit jedenfalls die Bedingungen für den Kompensationsvorgang wesentlich andere sein werden.

Anmerkend sei erwähnt, daß der Purkinje-Effekt andeutungsweise auch im Hellen, d. h. bei normal strukturiertem Blickfeld, zu beobachten ist, sofern die *Aufmerksamkeit* tunlichst ausgeschaltet bleibt, das Auge also gewissermaßen „ohne Blick“ bewegt wird (Hofmann 1925, S. 377). Da man die Aufmerksamkeit wiederum in erster Linie den Objekten im Raum und schwerlich dem Raum selbst zuwendet, ordnet sich dieser Befund zwanglos in die eben angestellte Überlegung ein; möglicherweise eröffnet sich von hier aus ein Weg, Beobachtungen, wie sie seinerzeit von Hillebrand (1920, 1922) und anderen zur Stützung einer „Aufmerksamkeitstheorie“ der Richtungslokalisation herangezogen worden sind (Übersicht bei Hofmann 1925, S. 371 ff.), in den Deutungsansatz des Kompensationsprinzips einzubauen.

4. Das Korrekturprinzip

a) Die Methode der mehrfachen Sicherung

Die Güte von Kompensationsleistungen hat ihre Grenze in der Genauigkeit, mit der im konkreten Fall die Kompensationsgröße s'_s ermittelt werden kann. Stimmt diese auf Grund irgendwelcher Übertragungs- oder Verarbeitungsmängel nicht genau mit dem Sekundärsignal s_s überein, so kann sie dessen Wirkung auch nicht vollständig annullieren: Die Störung wird *unter- oder überkompensiert*.

Beispiele für Mängel dieser Art finden sich reichlich. Am bekanntesten ist die Erscheinung, daß die anschauliche Vertikale unter Ausschluß optischer Richtungs-

indikatoren bei mäßig geneigtem Kopf gegensinnig, bei stärkerer Kopf- und Körperneigung gleichsinnig mit dieser von der Schwerkraftichtung abweicht (Müllersches und Aubertsches Phänomen, s. u. S. 475 ff.). Ähnlich treten auch an der phänomenalen Kopf- bzw. Körpermedianen (dem anschaulichen „Geradeaus“) Abweichungen in beiderlei Richtungssinn bei seitlicher Blick- bzw. Kopfwendung sowie allgemein bei asymmetrischen Reizbedingungen wie Kopfschräglage, einseitiger Muskelanspannung (Gewichtheben), Körperrotation usw. auf (Sachs u. Wlassak 1900, Roelofs u. van der Waals 1935, Kleint 1938, Werner et al. 1953); vgl. auch u. S. 474.

Um das Ausmaß solcher Fehler zu reduzieren, gibt es für den Organismus nun den naheliegenden Weg, über ein interessierendes Datum statt einer einzigen *mehrere äquivalente*¹⁰³⁾ Nachrichten einzuholen, die Irrtumswahrscheinlichkeit also durch „mehrfache Sicherung“ zu verringern. Dieses Verarbeitungsprinzip ist in der wahrnehmungspsychologischen Literatur bereits wiederholt diskutiert worden (v. a. bei Brunswik 1934); wir schlagen dafür aus später (u. S. 392) zu erörternden Gründen die Bezeichnung „Korrekturprinzip“ vor.

b) Die Verarbeitung inkongruenter Signale

Das Problem bei dem genannten Verfahren besteht natürlich darin, wie sich der Organismus verhalten soll, wenn die über irgendeinen Sachverhalt eingeholten äquivalenten Meldungen auf Grund irgendwelcher störenden oder verzerrenden Einflüsse inkongruent¹⁰⁴⁾ werden und dadurch miteinander in Konflikt geraten.

Experimentalbefunde über die dabei auftretenden Erscheinungen liegen im Rahmen unseres Themas vorwiegend aus dem Problemgebiet der *optisch-vestibulären Interaktion* (Inkongruenz 1. zwischen Bogengangwirkung und Optomotorik bzw. Bewegungsinduktion, 2. zwischen Statolithenwirkung und Optostatik bzw. Richtungsinduktion) sowie für den Fall des *Wettstreits von Tiefenkriterien* bei der Größenkonstanz vor. Wir vermerken aber sogleich, daß das Auftreten äquivalenter Signale, die bei Inkongruenz in Wettstreit miteinander treten, durchaus nicht auf den — hier freilich besonders interessierenden — Fall der getrennten Ermittlung von *Kompensationsgrößen* über verschiedene Kanäle beschränkt ist. Dieselbe Problematik tritt beispielsweise auch häufig im Zusammenhang mit *Rekonstruktionsleistungen* auf (s. o. S. 363 ff.), nämlich bei „mehrdeutigen“ Reizen, d. h. Reizen, zu denen mit etwa gleicher Wahrscheinlichkeit verschiedene gegenständliche Kontexte erwartet werden können (vgl. dazu Metzger 1954, S. 109 f.). — In Tierversuchen (v. a. an Ameisen: Jander 1957, dort auch ausführliche Literaturübersicht) konnten ferner quantitative Befunde über die *motorische* Beantwortung von Reizen, die zu einander ausschließenden Orientierungsreaktionen Anlaß geben, erhoben werden, wobei natürlich offen bleibt, auf welchem Verarbeitungsniveau der „Konflikt ausgetragen“ wird. — Schließlich liegen noch eine Reihe interessanter Beobachtungen von G. E. Müller (1917, vgl. o. S. 327) über den Wettstreit verschiedener Tendenzen bei der Lokalisation *räumlicher Gedächtnisvorstellungen* sowie von Erismann und seinen Schülern über Konflikterscheinungen bei Ge-(bzw. Ent-)wöhnung an das Tragen von *Prismenbrillen* vor (vgl. dazu Kohler, ds. Hdb., u. S. 636—646). — Die Erscheinungen sind in allen diesen Fällen trotz der heterogenen Thematik durchaus

103) Zum Begriff „äquivalent“ vgl. o. S. 359 f.

104) Zum Begriff „inkongruent“ vgl. o. S. 359 f.

vergleichbar; tatsächlich stellt das Auftreten inkongruenter Signale, in welchem Zusammenhang auch immer, den Organismus ja auch letztlich vor das gleiche Problem.

α) Kompromißlösung

Die wohl am häufigsten vorkommende Weise, das aufgezeigte Problem zu lösen, besteht darin, aus den konkurrierenden Signalen einen Mittelwert zu bilden und diesen allein der weiteren Verarbeitung zugrunde zu legen.

aa) Einfache Mittelung

Die einfachste, aber offenbar nur selten zur Anwendung gelangende Variante dieses Verarbeitungsprinzips besteht in der Ermittlung des Durchschnitts sämtlicher — gleichwertig behandelter — Komponenten.

Ameisen und Bienen haben unter bestimmten Bedingungen die Tendenz, entgegen der Schwerkraft (negativ geotaktisch) und zum Licht hin (positiv phototaktisch) zu laufen. Setzt man sie nun bei horizontalem und zur Laufebene parallelem Lichteinfall an eine senkrechte Wand, so wählen sie eine Route, die — weitgehend unabhängig von der Lichtintensität — ziemlich genau der Winkelhalbierenden von Lichteinfallsrichtung und Schwerelot entspricht (Jander 1957, Abb. 15 a). — Für die menschliche Raumwahrnehmung scheint diese Verrechnungsweise bisher erst ein einziges Mal postuliert worden zu sein: Ein (v. a. im Greifbereich, also bis zu etwa 50 cm Objektentfernung wirksamer) Teilmechanismus der Größenkonstanz beruht darauf, daß zwei verschiedene Parameter, nämlich einmal die Konvergenz der Augen und zum anderen die Akkommodation der Augenlinsen, als Indikatoren der Entfernung fixierter Objekte (s_s) ermittelt und mit der Größe des retinalen Objektbildes (s_v) multiplikativ verrechnet werden (s. o. S. 372). Bei experimenteller Trennung beider Parameter kam v. Holst (1955) zu dem Ergebnis, daß jeder von ihnen gerade zur Hälfte an der Kompensation beteiligt sei. Wie Nachuntersuchungen¹⁰⁵⁾ indessen ergeben haben, handelt es sich bei diesem Befund um einen nicht verallgemeinerungsfähigen Spezialfall.

bb) Gewogene Mittelung

Ungleich häufiger ist jedenfalls die folgende Erscheinung: Es wird zwar auch eine Zwischengröße der inkongruenten Signalbeträge ermittelt, diese tendiert aber je nach Umständen mehr zur einen oder anderen Komponente hin. Die Verarbeitung entspricht also einer Durchschnittsbildung mit Gewichtungsfaktoren (vgl. auch u. S. 393).

Belichtet man Ameisen auf horizontaler Lauffläche aus zwei verschiedenen Richtungen mit Leuchtkörpern unterschiedlicher Intensität, so wird die Laufrichtung mehr von der stärkeren Lichtquelle bestimmt (Jander 1957, Abb. 15 b)¹⁰⁶⁾. — Bei Fischen tritt häufig folgender Effekt auf: Werden normalerweise aufrecht schwimmende Tiere seitlich beleuchtet, so neigen sie ihren Rücken gegen den Schwerpunkt der Helligkeitsverteilung hin („Lichtückenreaktion“), nehmen also eine Kompromißstellung zwischen „Lichtlot“ und (vestibulär vermitteltem) „Schwerelot“ ein (vgl. Abb. 15 u. S. 458); das Betragsverhältnis beider Vektoren (die „statisch-

105) am Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie, Seewiesen, unter Leitung von H. Mittelstaedt. Veröffentlichungen in Vorbereitung.

106) Es ist zu beachten, daß die Lichtintensität im *optisch-vestibulären* Wettstreit (Abb. 15 a) bei demselben Versuchstier nicht als Gewichtungsfaktor auftritt.

optische Verhältniszahl¹⁰⁷⁾, v. Holst 1950) ist artspezifisch variabel und hängt von verschiedenen situativen Faktoren ab (vgl. u. S. 394 f.); Schwankungen der Lichtintensität sind dabei (im Bereiche normaler Tageshelligkeit) kaum von Einfluß (Braemer 1957). — Die Lokalisation räumlicher Erinnerungsvorstellungen erfolgt nach G. E. Müller (1917, S. 187 f.) häufig im Sinne einer Resultantenbildung zwischen den oben S. 327 beschriebenen „egozentrischen“ Tendenzen, wenn die Körperhaltung in der Reproduktionsphase von der in der Lernphase abweicht. Von demselben Autor (1916) stammt auch eine — bislang allerdings umstrittene — Interpretation des Aubert-Phänomens als Kompromiß zwischen zwei inkongruenten Lokalisationstendenzen (vgl. dazu u. S. 479). — Untersuchungen über die Wahrnehmung der Objektgröße bei Ausschaltung verschiedener Tiefenkriterien (Thouless 1931, 1932, Holaday 1933, Weber u. Bicknell 1935, Holway u. Boring 1941, vgl. auch Brunswik 1956, S. 50 ff.) lassen vermuten, daß auch bei der Größenkonstanz i. allg. eine Mittelung unterschiedlich bewerteter Kompensationsgrößen erfolgt. — Bei Rekonstruktionsleistungen werden ebenfalls Kompromißlösungen beobachtet. Bruner u. Postman (1949) exponierten tachistoskopisch Spielkarten, die insofern von der Konvention abwichen, als bei ihnen die üblicherweise roten Figuren in Schwarz ausgeführt

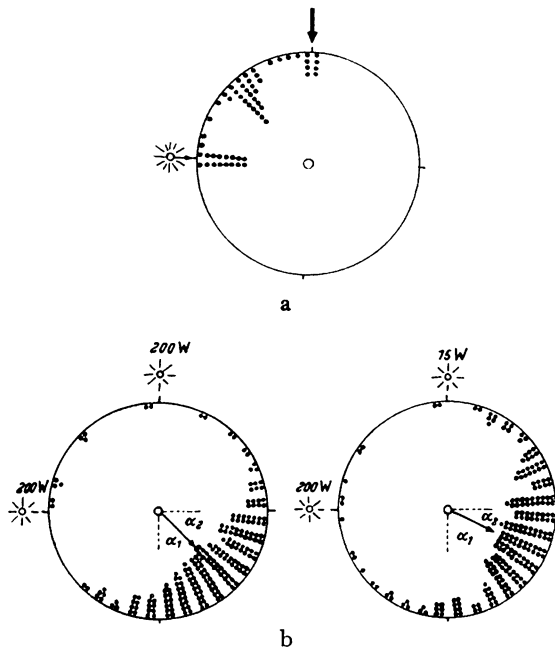


Abb. 15

(aus Jander 1957). Reaktionen von Bienen bzw. Ameisen auf a) richtungsverschiedene Licht- und Schwerkraftreizung (die Tiere richten sich entweder nach einer der beiden Komponenten allein oder nach dem arithmetischen Mittel beider), b) richtungsverschiedene Lichtreize unterschiedlicher Intensität (die hellere Lichtquelle wird stärker bewertet).

107) Kurzform für „statolithär-optostatische“ Verhältniszahl.

waren und umgekehrt, und induzierten damit eine Inkongruenz zwischen erwarteter und (unter erschwerenden Bedingungen) wahrgenommener Form bzw. Farbe der Figuren. Einige Vpn gaben unter diesen Umständen an, die Figuren „purpurfarben“, „braun“, „fast, aber nicht völlig schwarz“, „graustichig rot“, „gelblich-grau“, „olivgrün“ u. ä. — also in einer Art Zwischenfarbe von Schwarz und Rot — wahrzunehmen. — Sehr häufig treten Kompromißbildungen schließlich auch anläßlich optisch-vestibulärer Inkongruenzen bei der menschlichen Raumwahrnehmung auf: Wird die anschauliche Vertikale bei seitlicher Kopfneigung zunächst im Dunkelfeld (also rein vestibulär-somästhetisch) bestimmt und dann zusätzlich ein Streifenfeld exponiert (Zuschaltung einer optostatischen Meldung), so neigt sie sich i. allg. nach einiger Zeit je nach Umständen mehr oder minder ausgiebig gegen die Hauptrichtung des Streifenfeldes hin (s. u. S. 393 f.).

Ein Grenzfall dieser Art von „Mittelwertbildung“ ist dann gegeben, wenn das Gewicht einer Komponente so stark wird, daß sie das Geschehen praktisch allein bestimmt. Dies kann beim letztgenannten Beispiel eintreten: Unter günstigen Bedingungen zieht die Hauptachse des optischen Feldes die anschauliche Senkrechte (bzw. Waagerechte) völlig in sich hinein (Kleint 1936). — Wird ferner ein optokinetischer Reiz (rotierender Streifenzyylinder) mit einem gleichsinnigen, aber stärkeren Bogengangsreiz (plötzliches Anhalten des Körpers aus wesentlich rascherer Gegenrotation) kombiniert, so richtet sich die Geschwindigkeit der langsamen Nystagmusphase (s. u. S. 468) ausschließlich nach der des Streifenzyinders (Adams 1959)¹⁰⁸.

β) Alternativlösung

Eine zweite Möglichkeit der Entscheidung im Wettstreit äquivalenter Signale besteht darin, eines derselben unter Blockierung aller übrigen allein zu berücksichtigen.

aa) Dominanzlösung

Dies kann so geschehen, daß dasjenige Signal, welches sich auf Grund irgendwelcher Gewichtungsfaktoren als das „stärkste“ erweist, für die gesamte Dauer der betreffenden Reizsituation den Vorrang erhält.

Bei diesem Lösungstyp besteht allerdings das Problem, woran man erkennen soll, ob außer dem dominierenden faktisch überhaupt noch weitere (äquivalente) Signale in die Verarbeitung eingegangen (und dabei eigens unter „Hemmung“ gesetzt worden) sind. Man ist hier, von neurophysiologischer Sondierung abgesehen, vornehmlich auf indirekte Indizien angewiesen. Als solches wäre etwa anzusprechen, wenn der mutmaßlich „gehemmte“ Faktor in *anderen* Situationen nachweislich an der betreffenden Leistung beteiligt ist. Hierher gehören z. B. die von Schriever (1925) beschriebenen Dominanzerscheinungen im Wettstreit gegensinnig wirksamer Tiefenkriterien bei der stereoskopischen Wahrnehmung. Eine Reihe weiterer Beispiele liegt aus dem Anwendungsbereich des Rekonstruktionsprinzips vor: Wenn die Reizkonfigurationen so geartet sind, daß mehrere unvereinbare Tendenzen zur Kontextergänzung aktiviert werden, so gelangt sehr häufig (und vornehmlich dann, wenn Zwischenstufen sinnlos wären) eine von diesen allein zur Auswirkung (Bruner u. Postman 1949). Bei Ameisen und Bienen treten unter den oben S. 386 unter aa)

¹⁰⁸ Es dürfte sich hier nicht um eine echte Alternativlösung vom Dominanztyp (s. u.) handeln, da bei *gegensinniger* optisch-vestibulärer Reizung echte, vom Stärkeverhältnis der Komponenten abhängige Kompromißlösungen auftreten: Die optische Komponente bestimmt dann zwar noch die Richtung der langsamen Nystagmusphase, doch bleibt deren Geschwindigkeit je nach Stärke der vestibulären Reizung hinter der Streifengeschwindigkeit zurück.

beschriebenen Versuchsbedingungen neben Kompromißlösungen auch rein geo- bzw. phototaktische Reaktionen auf (Abb. 15 a), die wohl ebenfalls als Dominanzlösungen angesprochen werden dürfen. — Als ein weiterer, erlebnisphänomenaler Hinweis auf die latente Beteiligung blockierter Faktoren ist es zu werten, wenn die dominante Lösung mit merklicher Unsicherheit, Unruhe, Labilität behaftet ist. Der gleichen wurde in den Reproduktionsexperimenten G. E. Müllers (1917, vgl. o. S. 327 f.) gelegentlich zu Protokoll gegeben; der Autor spricht (l. c., S. 188) von einer „lokalisatorischen Unruhe“, die „durch eine nicht ganz unterdrückbare konkurrierende Lokalisationstendenz“ bewirkt werden könne.

bb) Kipplösung

Nicht selten ist ferner die Erscheinung, daß von zwei (oder mehreren) inkongruenten Signalen zwar jeweils eines dominiert, die Führung aber mehr oder minder rasch und häufig zwischen den beteiligten Komponenten wechselt; zeitliche Rangordnung und relative Dauer der Phasen dürften dabei wiederum von Gewichtsunterschieden der konkurrierenden Signale mitabhängen (Metzger 1954, S. 110).

Hierher gehören aus der Kategorie der Rekonstruktionsleistungen alle sog. „Kipp-“ oder „Umschlagfiguren“ (Rubin 1921, Koffka 1936, Metzger 1953; vgl. Abb. 16). Der Effekt wird begünstigt durch Wettstreit gegensinnig wirkender Tiefenkriterien (Schriever 1925). Ähnliche Phänomene sind im optisch-vestibulären Zwiespalt zu beobachten: Setzt man eine Vp aufrecht in eine stark geneigte Zimmerattrappe, so erscheint ihr diese u. U. abwechselnd schräg und aufgerichtet (Kleint 1936). Bei den Untersuchungen G. E. Müllers (1917, S. 188 f.) kam es gelegentlich zu Erinnerungsvorstellungen mit mehrfach umschlagender bis rasch oszillierender räumlicher Orientierung. Schließlich wird man mit einiger Berechtigung auch die nystagmische Augenbewegung (s. u. S. 468) als Kipp-Phänomen im Wettstreit zweier inkongruenter Befehle¹⁰⁹⁾ deuten dürfen¹¹⁰⁾: Einerseits soll dabei die vorbeiziehende Umwelt verfolgt, andererseits der Blick aber auch dorthin gerichtet werden, wo neue und unbekannte Objekte auftauchen können.

γ) Simultanlösung

Während bei den vorgenannten Beispielen aus der Verarbeitung der Inkongruenz eine einheitliche neue Orientierungsbasis resultiert, gibt es schließlich auch Fälle, in denen die widersprüchlichen Signale gleichzeitig nebeneinander zur Auswirkung gelangen. Es läßt sich freilich streiten, ob hier noch von einer „Lösung“ die Rede sein kann.

aa) Spaltung¹¹¹⁾

Wenn die im Rahmen des jeweiligen Wirkungsgefüges von äquivalenten Signalen abhängige Größe genügend komplex (vieldimensional) ist, kann es

109) zum Begriff des „Befehls“ vgl. o. S. 359.

110) Das gilt auch für gewisse pathologische Nystagmusformen: Patienten mit Kleinhirnerkrankungen führen, wenn man ihre Extremitäten passiv verlagert, automatisch Mitbewegungen von Augen, Kopf, Extremitäten, Zunge usw. aus; verursacht man nun einen Zwiespalt — etwa durch Abbiegung des Armes nach rechts und zugleich eines einzelnen Fingers nach links —, so verlaufen die Mitbewegungen nicht selten in nystagmischer Form (Goldstein 1924).

111) Bezeichnung von Kohler (1953).

im Falle der Inkongruenz geschehen, daß Teilbestimmungen an ihr von einem, andere Teilbestimmungen von dem oder den anderen konkurrierenden Signalen determiniert werden.

Mehrere Beispiele hierfür führt G. E. Müller (1917, S. 191 ff.) an. Handelte es sich bei den zu reproduzierenden Lernobjekten z. B. um Buchstabenreihen, so konnte bei simultaner Wirksamkeit mehrerer Lokalisationstendenzen der Effekt auftreten, daß die eine die Orientierung der Zeile, die andere die der Buchstaben innerhalb der Zeile bestimmte. Häufig war auch die Erscheinung, daß Gegend und Ebene der Reproduktion im habituellen B-System (d. h. frontalparallel gerade vor den Augen), die Ausrichtung der Reihe dagegen im Sinne irgendeines anderen Systems lokalisiert wurde. — Mit Regelmäßigkeit treten Erscheinungen der angeführten Art schließlich auch als Durchgangsstadium im Zuge der Anpassung des Wahrnehmungssystems an das Tragen von Umkehrbrillen auf (Kohler 1951, 1953): Bei Rechts-Links-Vertauschung z. B. Wahrnehmung richtig (d. h. von links nach rechts) orientierter Druckzeilen, die dennoch einige Worte in Spiegelschrift enthalten, desgleichen Spiegelschrift auf Kennschildern von Automobilen, die bereits gegenstandsgerecht auf der rechten Fahrbahn lokalisiert werden; bei Oben-Unten-Vertauschung z. B. anschaulich von auf dem Kopf stehenden Bäumen *herabfallender* Schnee u. ä. (vgl. auch o. S. 369 f.).

bb) Vervielfachung

Schließlich gibt es auch Situationen, in denen inkongruente äquivalente Meldungen auf einen und denselben abhängigen Signalparameter im Sinne einer Überdetermination Einfluß nehmen. In relativ seltenen Fällen kann dies dazu führen, daß sich der anschauliche Träger solcherart überdeterminierter Eigenschaften phänomenal vervielfacht.

So ergab sich bei den Versuchen G. E. Müllers (1917, S. 189) zuweilen, daß das Gedächtnisbild bei entsprechend inkongruenzfördernder Körperhaltung doppelt oder vielfach in jeweils verschiedener Orientierung gesehen wurde. — Erscheinungen dieser Art können sogar gegebenenfalls im Wahrnehmungsbereich auftreten: Kohler (1953) berichtet von (auch bei monokularer Betrachtung erhalten bleibender) spiegelsymmetrischer Diplopie nach Absetzen der längere Zeit getragenen Umkehrbrille; so erschien etwa zwischen den Zeilen eines Textes schemenhaft derselbe Text in Spiegelschrift, zu einem einzelnen seitlich gebotenen Lichtpunkt wurde auf der Gegenseite ein etwas blässeres Spiegelbild sichtbar u. ä.

cc) Kontradiktion

Häufiger ist im Fall der Überdetermination die Erscheinung, daß der anschauliche Merkmalsträger zwar einheitlich bleibt, das Merkmal selbst aber simultan zwei verschiedene unvereinbare Werte annimmt.

Hierher gehören die bereits oben S. 328 f. erwähnten Fälle von *paradoxe Dimensionsvermehrung*. Befindet sich eine Vp z. B. objektiv ruhend in einer langsam um eine horizontale Achse rotierenden Zimmerattrappe, so erlebt sie i. allg., daß ihr Körper sich zunächst ein Stück im Gegensinn neigt und danach zwar gleichmäßig weiterrotiert, jedoch nicht mehr recht „vom Fleck kommt“: Das Bewegungserlebnis (ich rotiere um 360°) und das Lageerlebnis (ich stehe dabei nie auf dem Kopf) brechen auseinander (Kleint 1937). Für verwandte Erscheinungen vgl. Duncker (1929), Oppenheimer (1935), Metzger (1940, 1954, S. 150). — Andeutungs-

weise kann der Effekt auch bei Rekonstruktionsleistungen auftreten (Penrose u. Penrose 1958, Gregory 1965, vgl. Abb. 16); der Graphiker M. C. Escher (z. B. 1962) verwendet ihn bewußt als Stilmittel.

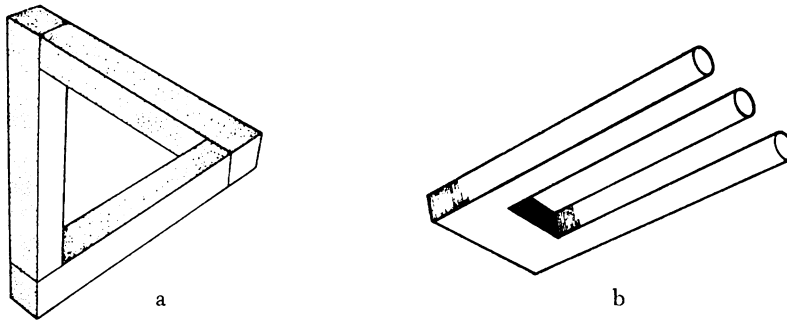


Abb. 16

(aus Gregory 1965). Wettstreit inkongruenter Tiefen- (a) bzw. Zusammenhangsfaktoren (b): Je nach Auffassung beobachtet man Kipp-Phänomene oder paradoxe Konfigurationen.

c) *Zur Teleonomie des Korrekturprinzips. Begriff und Bedeutung des „Signalgewichts“*

Ähnlich wie das Rekonstruktionsprinzip beruht auch die Methode der mehrfachen Sicherung auf einer Ausnutzung von Redundanz, allerdings nicht einer Redundanz im Gegenstandsbereich, sondern vielmehr im Bereich der übertragenen und empfangenen Signale selbst: Der Organismus läßt sich „dasselbe“ mehrfach, von möglichst verschiedenartigen und also gegebenenfalls auch nicht für dieselben Störungen anfälligen „Gewährsleuten“ mitteilen.

Die Nachrichtentechnik arbeitet in der Regel weniger mit simultaner als vielmehr mit sukzessiver Redundanz, d. h. sie verwendet Codewörter, die zwar nur über einen einzigen Kanal übertragen werden, dafür aber gewissen strukturellen Bedingungen genügen und daher länger sind, als bei sparsamster Codierung erforderlich wäre. Der hier um den Preis erhöhter Übertragungsdauer, dort um den der Belastung verschiedener Übertragungswege mit derselben Meldung erkaufte Nutzeffekt ist in beiden Fällen ein doppelter: Der Empfänger erhält im Störfall zumindest 1. eine Warnung, gegebenenfalls außerdem 2. Hinweise zur Fehlerkorrektur.

α) Fehlerwarnung

Der einfachste Verwendungszweck redundanter Signale besteht in dem, was die Technik „error detection“ (ED) nennt (vgl. Meyer-Eppler 1959, S. 154 ff.): Der Empfänger kann hierbei gewissen Unregelmäßigkeiten der empfangenen Signale — in unserem Falle eben der Inkongruenz äquivalenter Meldungen — ansehen, daß Störungen stattgefunden haben, und sein Verhalten dementsprechend einrichten (z. B. rückfragen).

Der Organismus scheint auf derartigen „Alarm“, jedenfalls in ausgeprägteren Fällen, so zu reagieren, daß er die mutmaßlich gestörte Meldung nur gleichsam „mit Vorbehalt“ zur Wahrnehmung kommen läßt — d. h. mit der Erlebnisqualität des „Unsicheren“, „Unbestimmten“, „wenig Überzeugenden“, „Flauen“, „Unwirklichen“ u. ä. versehen. Umgekehrt scheinen vielfach durch Kongruenz gesicherte Meldungen im Modus besonderer Bestimmtheit und Eindringlichkeit erlebt zu werden (vgl. auch Metzger 1954, S. 109 f.).

Über Eindringlichkeitsverlust der Raumanschauung bei Inkongruenz von Tiefenkriterien berichtet Schriever (1925). Aus Experimenten im Drehhaus ist bekannt, daß bei starkem optisch-vestibulären Zwiespalt eine Schwächung, gegebenenfalls auch direkt ein Verlust der phänomenalen Vertikalität (d. h. ein Sinnloswerden der Begriffe „oben“ und „unten“) eintreten kann (Kleint 1936, 1940). Experimente über die Reproduktion von Gedächtnismaterial weisen in die gleiche Richtung. Wir erwähnten hierzu bereits o. S. 389 die Erscheinung der „lokalisatorischen Unruhe“ bei den Untersuchungen G. E. Müllers. Derselbe Autor (1917, § 74) weist auch darauf hin, daß in Fällen, in denen Haltung oder auch Augenstellung beim Reproduzieren von Erinnerungsbildern von ungewöhnlicher Art und zugleich wesentlich anders als beim Lernen sei, bevorzugt Tendenz zu unbestimmter Lokalisation bestehe.

Als eine besonders heftige, stark von konstitutionellen Faktoren mitabhängige Reaktion des Organismus auf derartige Störungswarnung, insbesondere auf Widersprüche zwischen optischen und vestibulären Meldungen, wird von den meisten Autoren die als *Schwindel* bekannte Erscheinung angesehen; es kommt dabei zu stark angstgetöntem Erleben des Orientierungsverlusts in Verbindung mit vegetativen Symptomen (Schweißausbruch, Erbrechen) und Auslösung primitiver Sicherungsreflexe (krampfhaftes Sich-Anklammern u. dgl.). Vgl. hierzu ausführlich Fischer u. Kornmüller (1930), ferner Vogel (1931 a), Kleint (1940) und Jung (1953)¹¹²).

β) Fehlerkorrektur

Sind über die Bedingungen für Error-Detection hinaus gewisse zusätzliche Voraussetzungen, u. a. höhere Redundanz, erfüllt, so kann der Empfänger den Meldungen im Störungsfall nicht nur ansehen, daß sie fehlerhaft übertragen wurden, sondern auch, *wo* der Fehler am ehesten zu suchen ist und wie die Meldung im unversehrten Zustand wahrscheinlich gelaute hätte. Die Technik spricht hier von Codierungsverfahren zur „error correction“ (EC-Codes, vgl. Meyer-Eppler 1959, S. 161 ff.).

Es besteht nun Grund zu der Annahme, daß auch die Methode der mehrfachen Sicherung im Wahrnehmungsbereich in den meisten Fällen zu einer Maßnahme der Fehlerkorrektur im eben gekennzeichneten Sinn ausgebaut ist, und dies ist der Grund, warum wir dafür verallgemeinernd die Bezeichnung „Korrekturprinzip“ gewählt haben.

Im Zusammenhang mit den oben S. 385 ff. besprochenen Lösungsmöglichkeiten von Inkongruenzkonflikten war wiederholt von der unterschiedlichen

112) Zu der bis zur Gegenwart nicht völlig aus Lehrbuchdarstellungen verbannten Meinung, Schwindel sei so etwas wie die „spezifische Sinnesenergie“ des Vestibularapparates, vgl. u. S. 410.

„Stärke“ der konkurrierenden Signale die Rede gewesen. Es ist zu beachten, daß diese Kategorie für die Darstellung des Kompensationsprinzips o. S. 371 ff. grundsätzlich *nicht* erforderlich war. Was dort über die Verknüpfungsweise von Signalen gesagt wurde, bezog sich ausschließlich auf solche Signalparameter, die im Systemzusammenhang als Meldungen über gegenständliche Merkmale fungieren. Die „Stärke“ eines Signals jedoch — definiert als dessen „Durchsetzungsfähigkeit“ im Wettstreit mit anderen — kann zwar, muß aber keineswegs für die Repräsentation von Objektmerkmalen relevant sein; im allgemeinen wird ihr eine Klasse weiterer Signalparameter zugrunde liegen, die wir nachfolgend als „*Gewichtsdimension*“ von der oder den „*Bezeichnungsdimensionen*“ des Signals unterscheiden wollen (vgl. auch Kleint 1936).

Mit der Existenz von Gewichtsfaktoren ist eine Reihe von Problemen verknüpft, die zu den interessantesten unseres Themengebietes überhaupt gehören — allerdings auch zu den bislang am wenigsten bearbeiteten.

Unter den in diesem Zusammenhang noch offenen Problemen nennen wir hier etwa die Frage, wie sich Gewichts- und Bezeichnungsfunktion im konkreten Fall auf die verschiedenen physiologischen Signalparameter verteilen. Man wird lediglich a priori fordern dürfen, daß alle nervösen Signale, die unabhängig von dem, was sie bezeichnen, unterschiedliches Gewicht aufweisen können, mindestens zweidimensionale Mannigfaltigkeiten sein müssen. Neurophysiologisch besteht hierfür keine Schwierigkeit. Bereits die Aktivität einer einzelnen Nervenfasers — welche bekanntlich in einer verschiedenfrequenten Aufeinanderfolge von diskreten Entladungsstößen konstanter Amplitude („Spikes“, vgl. z. B. Abb. 5, o. S. 340) besteht — kann (z. B. durch Bündelung von Spike-Salven) *zeitlich gemustert* und damit unter verschiedenen, unabhängigen Aspekten auswertbar sein; dasselbe gilt für *räumliche* Erregungsmuster, wenn — was oft der Fall ist — nicht Einzelfasern, sondern ganze Neuronenkollektive für die Übertragung eines Signals verantwortlich sind (vgl. zu diesem Themenkreis z. B. Amassian u. Waller 1958, ferner für einen breiteren Überblick über den gegenwärtigen Forschungsstand Rosenblith 1961).

Die vordringlichste Frage in diesem Zusammenhang ist zweifellos die nach den *reizkonstellativen Bedingungen* des Gewichtswertes bei den verschiedenen im Wahrnehmungsbereich vorkommenden Signalarten. Die hierzu bislang vorliegenden Beobachtungen scheinen nun dafür zu sprechen, daß die Gewichtsbiildung — innerhalb der Grenzen des für den Organismus Möglichen — gemäß dem folgenden Grundsatz erfolgt: „Je unwahrscheinlicher es auf Grund der vorliegenden Signalmerkmale ist, daß eine Meldung Störungen enthalten oder auf falscher Verarbeitung beruhen könnte, je mehr und je bessere Kriterien also für die *Verlässlichkeit* eines Signals sprechen, desto höher ist ceteris paribus dessen Gewichtswert“ (Brunswik 1956, Klix 1962, vgl. auch Langer 1962).

Im Fall der anschaulichen Vertikalen bei optisch-vestibulärer Inkongruenz ist bekannt, daß bei gleichbleibendem Labyrinthreiz die induzierende Wirkung eines Streifenfeldes um so stärker wird, je größer dieses ist (Anwendungsfall der „Feldgrößenätze“; Katz 1930; vgl. auch Metzger 1954) und je mehr parallele Konturen es enthält (Kleint 1936); bei nicht nur streifig strukturierten Feldern wirken außerdem Kriterien wie Natürlichkeit, Lebensnähe u. dgl. induktionsverstärkend (Kleint

1936)¹¹³). Jeder der genannten Faktoren erhöht in der Tat die Wahrscheinlichkeit, daß die Hauptrichtung des retinalen Reizfeldes mit der Schwerkraftrichtung übereinstimmt. — Hält man umgekehrt die optischen Bedingungen konstant, so setzt sich bei aufrechter Kopfhaltung der labyrinthäre Einfluß auf die anschauliche Vertikale viel stärker durch als bei Kopfschräglage (Müller 1916, Kleint 1936, Asch u. Witkin 1948 b; vgl. auch Gibson 1952). Im gleichen Sinn hängt der („nachwirkend induzierende“) Einfluß, den die Anfangsneigung einer einzelnen, von der Vp vertikal einzustellenden Leuchtlinie im Dunkelfeld auf das Versuchsergebnis hat, vom Grad der Kopfneigung ab (Werner u. Wapner 1952). Auch im Wettstreit zwischen Statolithen- und Bogengangsmeldung setzt sich die erstere bei aufrechter Kopfhaltung am stärksten durch: Wird durch Abstoppen einer Körperrotation um die (horizontale) Kopfsagittalachse ein Bogengangsreiz hervorgerufen, so führt dieser zu einem abklingenden Pendeln der anschaulichen Vertikalen; dieser Effekt wird — vermutlich durch die (konstante) Lagemeldung des Statolithenapparates — gedämpft, und zwar unterschiedlich stark, je nachdem, ob der Kopf in aufrechter oder in Hängelage abgestoppt wird (v. Holst u. Griesbach 1951). All dies läßt sich im Sinn des eben formulierten „Verlässlichkeitssatzes“ interpretieren, sofern man die plausible Annahme macht, daß die hohe (intra-individuelle!) Streuung und die Aubertsche Mißweisung der labyrinthären Vertikalmeldung bei starker Kopfschräglage (vgl. Schöne 1964) auf mangelnder Angepaßtheit des Statolithenapparates an (für den aufrecht gehenden Menschen) ungewöhnliche Reizbedingungen beruht¹¹⁴).

Natürlich wird man nicht so weit gehen dürfen, hinter Gewichtsunterschieden konkurrierender Signale stets und nur Faktoren zu erwarten, die mit der Verlässlichkeit der betreffenden Meldung korreliert sind; im Einzelfall wird immer auch die sparsamere Annahme, es handle sich um zweckneutrale Nebeneffekte der Informationsübertragung und -verarbeitung, zu prüfen sein.

Als offenes Problem in diesem Zusammenhang nennen wir den Einfluß der *Reizintensität* auf das Signalgewicht (z. B. bei der Bewegungsinduktion einzelner Leuchtpunkte aufeinander: Linschoten 1952; vgl. auch für die Rolle der Lichtintensität im statisch-optischen Wettstreit Curran u. Lane 1962 sowie o. S. 387). — Vorsicht wird insbesondere geboten sein, wo *innerorganismische* Faktoren die Gewichts-bildung beeinflussen. So kennt man bei Fischen bedeutende individuelle und artspezifische Unterschiede im optisch-vestibulären Gewichtsverhältnis unter gleichen Außenbedingungen (v. Holst 1950, Braemer 1957). Beim Menschen sind neben individuellen auch typologische — z. B. geschlechtsspezifische — Verschiedenheiten

113) Die letztgenannten Faktoren wirken gegebenenfalls auch in dem Sinn, daß ein relativ kleiner Teil des sichtbaren Gesamtfeldes durch erfahrungsfundierte Ergänzung von „nichtwahrnehmbar Vorhandenem“ (s. o. S. 369) zum Repräsentanten größerer Flächen und damit funktional dominant wird (Linschoten 1952, Metzger 1953, 1954); vgl. das bekannte Eigenbewegungserlebnis beim Blick aus dem Abteifenster auf den daneben anfahrenden Zug.

114) Zu dieser Interpretation paßt auch, daß die Aufgabe, eine Leuchtlinie im Dunkelraum bei starker Kopf-Körper-Schräglage anschaulich vertikal einzustellen, subjektiv beträchtliche Schwierigkeiten bereiten kann: Der Eindruck der Vertikalität verliert dann den Charakter des „Zwingenden“, „Überzeugenden“, der ihm bei aufrechter Kopfhaltung zuzukommen pflegt, und das kann bei abnormen Neigungswinkeln (um 150°) so weit gehen, daß die Begriffe „oben“ und „unten“ überhaupt ihren anschaulichen Sinn verlieren und die Aufgabe für die Vp. unlösbar wird (G. E. Müller 1916, M. H. Fischer 1930). Die Parallele dieser Erscheinung zu den o. S. 391 f. mitgeteilten Befunden liegt auf der Hand.

aufweisbar (Witkin 1949). Auch aktuelle Bedürfnisse, Stimmungen, Aufmerksamkeit u. dgl. können nachweislich die Gewichtsbiologie beeinflussen: Es wurde beobachtet, daß sich die Schräglage seitlich beleuchteter Fische beim Erblicken stark valenzhaltiger (z. B. Freß-)Objekte sprunghaft vergrößert; das Tier ist in diesem Moment gleichsam „ganz Auge“ (v. Holst 1948) und wertet daher die Lichtquelle als Richtungsindikator entsprechend stärker, obwohl diese selbst gar nicht den eigentlichen Gegenstand der Aufmerksamkeit bildet.

d) Korrektur und Kompensation

Obwohl Korrektur und Kompensation als zwei voneinander völlig unabhängige Verarbeitungsmethoden zur Entstörung von Wahrnehmungsnachrichten anzusehen sind, werden sie in der Literatur doch nicht immer deutlich unterschieden. Eine Gegenüberstellung beider Prinzipien erscheint daher abschließend geboten.

Kurz gefaßt lautet das *Kompensationsprinzip*: ‚Der Organismus reduziert auftretende Störungen dadurch, daß er die störenden Einflüsse gesondert ermittelt und mit umgekehrtem Vorzeichen nochmals in den Wirkungsweg einspeist.‘ Das *Korrekturprinzip* läßt sich demgegenüber so formulieren: ‚Der Organismus reduziert auftretende Störungen dadurch, daß er auf verschiedenen Wegen äquivalente Meldungen einholt und sich dann allein oder bevorzugt auf jene verläßt, für deren Ungestörtheit die besseren Kriterien sprechen.‘ Beiden Verfahren ist gemeinsam, daß mindestens *zwei* Signale in Interaktion treten¹¹⁵); diese sind jedoch im Kompensationsfall nie, im Korrekturfall umgekehrt stets äquivalent. Zweitens ist die Art der Interaktion eine andere: Nur wenn das vorliegt, was wir eine Korrektur nannten, sind — eben wegen der Äquivalenz der Signale — Ausdrücke wie „Konflikt“, „Wettstreit“ u. ä. sinnvoll. Drittens gehen, wie oben S. 393 bereits ausgeführt, allein in Korrekturleistungen Gewichtungsfaktoren ein.

Wir verdeutlichen den Unterschied zwischen beiden Arten der Interaktion an Hand eines Modells. Wenn ein Skalenzeiger (Abb. 17 a) eigentlich auf Teilstrich 0 stehen sollte, aber zugleich Einflüsse (g_2) am Werke sind, die ihn in die Position 2 zu versetzen tendieren, so läßt sich die Wirksamkeit der letztgenannten Faktoren weitgehend oder völlig dadurch unterbinden, daß man ihr gleichsam mit Gewalt begegnet, d. h. der Tendenz g_2 eine an Kraft weit überlegene, auf Beibehaltung von 0 gerichtete Tendenz g_1 entgegenstellt. Diesem Modellfall entspricht die Signalverarbeitung nach dem Korrekturprinzip¹¹⁶). — Derselbe Effekt läßt sich nun aber auch noch ganz anders erreichen (Abb. 17 b): Zeigt die Meßmarke auf Grund irgendwelcher störenden Einflüsse auf 2 statt auf 0, so kann ihre richtige Position dadurch wiederhergestellt werden, daß man den Maßstab seinerseits verschiebt, bis der Skalenstrich 0 genau mit der Marke koinzidiert. Genau dies verstehen wir unter einem Kompensationsvorgang.

Das eben angeführte Analogiebeispiel läßt zugleich erkennen, daß die Gestalttheorie in ihrer Lehre von den phänomenalen Bezugssystemen dem Kompensationsprinzip eine durchaus legitime Formulierung verliehen hat.

115) Vgl. o. S. 373 Anm. 87.

116) Dabei wurde unterstellt, daß die Positionen 0 und 2 von zwei inkongruenten äquivalenten Signalen determiniert werden, deren letzteres „mutmaßlich“ gestört ist.

Auch die grundsätzliche Bedeutung dieser Verarbeitungsweise für Konstanzleistungen ist von gestalttheoretischer Seite klar erkannt worden (Koffka 1932) — ein Tatbestand, der angesichts des oben S. 51 diskutierten Vorwurfs, die Gestalttheorie werde wegen ihrer „formalistischen“ Einstellung dem Konstanzproblem nicht gerecht, Beachtung verdient, und dies um so mehr, als andererseits gerade „funktionalistisch“ orientierte Autoren — offenbar infolge ihrer Vorliebe für vernunftanaloge Verarbeitungsmodelle — nicht selten dazu neigen, das Korrekturprinzip zu überschätzen bzw. mit dem Kompensationsprinzip zu vermengen.

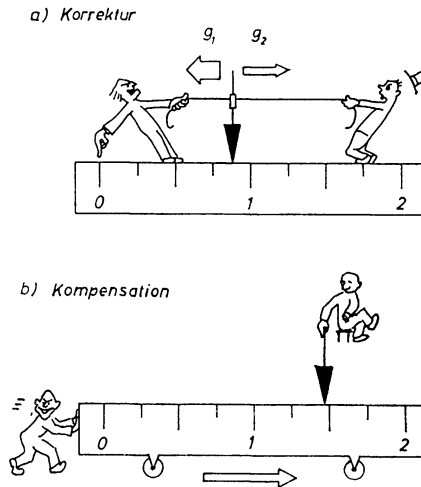


Abb. 17

Korrektur und Kompensation (s. Text). Den tatsächlichen Verhältnissen im Zusammenwirken der zwei Prinzipien bei der Wahrnehmungskonstanz entsprechend wären die beiden Zeichnungen so zu kombinieren, daß in der unteren Figur statt einer zwei Kräfte gegensinnig und mit verschiedener Stärke am *Maßstab* ansetzen.

Besonders lehrreich sind in diesem Zusammenhang die Darlegungen bei Brunswik (1934), speziell soweit sie die Größen- und Farbkonstanz betreffen. Die Problematik liegt hier darin, daß der Autor die Charakteristika echter Kompensationsleistungen einerseits durchaus klar erkennt und formuliert, andererseits dann aber doch versucht, sie von einer allgemeineren Korrekturtheorie der Wahrnehmung her umzudeuten. So wird z. B. (l. c. S. 48—50) die zur Größenkonstanz führende Verarbeitung als eine „Auswertung“ der projektiven Größenverhältnisse auf der Netzhaut durch ein „Inrechnungstellen“ der Entfernung auf Grund von „Tiefenkriterien“ charakterisiert. Auf S. 94 f. heißt es, es gebe „keinen einzigen einzelnen Reiz“, der mit dem „Subjektsglied“ (unserem s_p) und dem „Gegenglied“ (s_p) eindeutig gekoppelt sei; man habe daher von „Reizkombinationen“ auszugehen, welche „mindestens einen zweiten Reizfaktor neben der Körperprojektion“ ent-

halten müssen, „der selbst mit dem entsprechenden Umstand (der Entfernung, Beleuchtung)¹¹⁷⁾ eindeutig gekoppelt ist“. In diesem Fall sei dann „irgendeine mathematische Funktion der beiden Reize“ — unser $F^{-1}(s'_v, s'_s)$ — den betreffenden Wahrnehmungsinhalten bzw. Körpereigenschaften eindeutig zugeordnet. — Angesichts einer derart exakten Formulierung des Kompensationsprinzips nimmt nun aber die im gleichen Zusammenhang entwickelte Theorie der „Zwischengegenstände“ einigermaßen wunder. Unter Hinweis auf die empirisch im allgemeinen zu bestätigende Regel, daß Fehler der Wahrnehmungskonstanz unter natürlicherweise vorkommenden Bedingungen zumeist *Unterkompensationen* sind, vertritt Brunswik (l. c. S. 53 ff.) nämlich die Auffassung, nicht nur den distalen „Körpereigenschaften“ (s_p), sondern auch den proximalen „Projektionswerten“ (s_v) könne ein eigenes biologisches Interesse gelten, ja eine auf s_v gerichtete „Wahrnehmungsintention“ sei sogar wegen ihres „elementaren“ Charakters als das genetisch Primäre anzusehen, obzwar sie freilich andererseits biologisch weniger wichtig sei als die distale Gegenstandswahrnehmung und dem vorzüglich auf letztere eingeübten Erwachsenen daher auch subjektiv schwerer falle. Da nun also sowohl s_p als auch s_v prinzipiell gleichwertige und in der Regel auch — obwohl mit unterschiedlicher Intensität — zugleich zielwirksame „Intentionspole“ der Wahrnehmung seien, andererseits aber natürlich „intentionale Alternativen“ (l. c. S. 47), die nicht gleichzeitig „erreicht“ werden können, werde praktisch in den meisten Fällen „ein charakteristisches *Kompromiß*“ (l. c. S. 80) zwischen ihnen geschlossen und demgemäß ein *zwischen* beiden Grenzwerten gelegenes Gebilde wahrgenommen¹¹⁸⁾. Natürlich erhebt sich angesichts dieser Deutung sogleich die Frage, warum neben derartigen „Zwischengegenständen“ bei geeigneter Wahl der Versuchsbedingungen mit derselben Promptheit eben doch auch Erscheinungen der „Überkonstanz“ auftreten, bei denen also der Wahrnehmungsinhalt *jenseits* der durch die beiden „Intentionspole“ aufgespannten Skala liegt. Wenn Brunswik (l. c. S. 65 f.) Effekte dieser Art darauf zurückführt, daß die Umstände (s_e) in solchen Fällen „allzu stark in Rechnung gestellt (durch den Wahrnehmungsapparat ‚überschätzt‘) wurden“, so bewegt er sich durchaus auf dem Boden des Kompensationsprinzips. Der Gesamttendenz nach neigt er aber einem zweiten, offensichtlich spekulativ weit überdehnten Erklärungsansatz zu, in dem es im wesentlichen darum geht,

117) Unserem Begriffspaar „Primär-“ und „Sekundärsignal“ entspricht bei Brunswik das Paar „Eigenschaft“ und „Umstand“.

118) Der Grundgedanke dieser Theorie ist zugegebenermaßen nicht so ganz abwegig. Tatsächlich weist, wie oben S. 326 ausgeführt, die Wahrnehmungswelt einen eigentümlichen Doppelcharakter auf, indem sie die Dinge einmal in ihrem schlichten Für-Sich-Sein, zum anderen aber auch „im Aspekt“ repräsentiert, und es ist schließlich denkbar, daß beide Erscheinungsformen einander funktionell beeinflussen — mindestens im Fall der Größenkonstanz geht ja tatsächlich für hinreichend weite Entfernungen die anschauliche in die perspektivische Größe über. Man denke auch an den prinzipiell ähnlichen Ansatz G. E. Müllers zur Erklärung des Aubertschen Phänomens (s. u. S. 479). Sehr kühn ist indessen die Auffassung Brunswiks, nach der s_v das Ziel einer expliziten biologisch-teleonomen „Intention“ des Wahrnehmungsapparates sei — die dafür (l. c. S. 53 ff.) beigebrachten Belege sind denn auch wenig überzeugend.

auch die Fälle von „Überkonstanz“ als Zwischengegenstands-bildung — und zwar nunmehr in einem „drei-“ oder „mehrpolygonen Intentionssystem“ — zu deuten. Der Grundgedanke ist dabei — am Beispiel des Größenkonstanzversuchs erläutert — der folgende (vgl. l. c. S. 160 f.): Weil das Merkmal „Größe“ (in cm) außer dem wahrzunehmenden Gegenstand nicht nur dessen retinaler Abbildung, sondern zudem auch seiner Entfernung vom Auge zukomme, sei die Situation eigentlich nicht zwei-, sondern „dreipolig“, d. h. es gebe drei „Größen“ (s_p , s_v und s_s), die *in der gleichen Hinsicht* und daher in allseitiger Konkurrenz auf die Wahrnehmung der Körpergröße Einfluß nehmen; diese handeln einen Kompromiß untereinander aus, der im Idealfall gerade mit der (zwischen den beiden übrigen „Intentionspolen“ liegenden) Gegenstandsgröße übereinstimme, zuweilen aber auch — und zwar immer dann, wenn sich die „Größe der Entfernung ... gegenüber der Kleinheit des Projektionsbildes ungebührlich stark durch(setzt)“ (l. c. S. 161) — die Gegenstandsgröße übertreffe.

Es verdient abschließend Erwähnung, daß die soeben für die Wahrnehmungstheorie aufgezeigte Korrektur-Kompensations-Kontroverse in der *Physiologie der Motorik*, speziell bei der Frage des Willküreinflusses auf „reflektorische“ Orientierungsmechanismen, eine überraschend genaue Parallele hat.

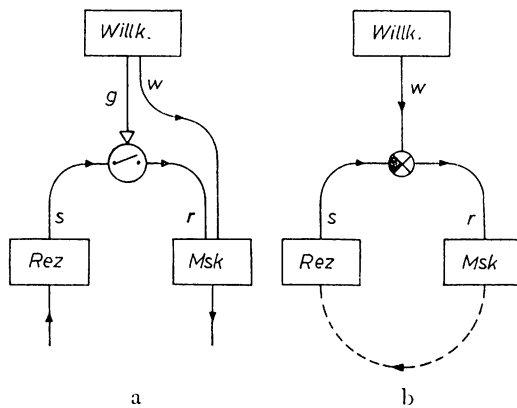


Abb. 18

Zusammenwirken von Willkür- und Reflexmotorik nach Auffassung a) der älteren, b) der neueren Physiologie. — Rez = Rezeptionsorgane, Msk = Muskulatur, Willk. = Willkürmotorische Instanz. s = reizbedingte Afferenz, r = reflektorische Efferenz, w = Willkürkommando, g = Kommando zur Ausschaltung der Reflexaktivität. — a) Willkürkommando und reflektorische Efferenz sind äquivalente Befehle; daher muß r gehemmt werden, damit w zur Auswirkung kommen kann. — b) Willkürkommando ist Führungsgröße in einem Regelkreis; w und r sind nicht äquivalent und geraten daher auch nicht miteinander in „Konflikt“.

Setzt man ein Insekt in ein optisch gegliedertes Panorama (z. B. einen Streifen-zylinder) und rotiert letzteres, so dreht sich das Tier gleichsinnig mit — der „optomotorische Reflex“ (s. o. S. 380 f.) ist bestrebt, jede passive Relativbewegung zwischen

Tier und Umgebung zu verhindern. Bewegt sich das Tier indessen aktiv, so vermag es beliebige, mit beträchtlicher optischer Reizbewegung verbundene Wendungen auszuführen, ohne daß die Optomotorik dies im geringsten behindert. Ganz ähnlich verhält es sich mit den vestibulären „Lagereflexen“ (s. u. S. 470), welche die Tendenz haben, die Körperhochachse des Versuchstieres, z. B. eines Fisches, parallel zum Schwerelos einzustellen, wovon man sich bei Versuchen, das Tier passiv zu kippen, leicht überzeugen kann; dessenungeachtet vermag der Fisch aktiv — z. B. beim Auf- und Abwärtsschwimmen — auch ganz andere Körperlagen einzunehmen.

Für Befunde dieser Art gibt es nun die scheinbar naheliegende und seitens der klassischen Reflexlehre auch allgemein vertretene Erklärung, der „Reflex“ werde für die Dauer der Willküraktivität *gehemmt* (Zitate bei Mittelstaedt u. v. Holst 1953). Wie Abb. 18 a verdeutlicht, handelt es sich bei dieser Annahme um die Postulierung eines *Korrekturmechanismus* (vom Dominanztyp, s. o. S. 388): Reflex und Willkür „wollen“ beide, daß die Motorik Verschiedenes und Unvereinbares tut, sie sind äquivalente (d. h. die gleiche Bewegungsdimension betreffende), aber inkongruente Befehle; es müßte zum Konflikt kommen, wäre der Wille nicht in der Lage, für die Dauer, in der er an der Steuerung der Motorik interessiert ist, die Wirksamkeit des Reflexes zu unterdrücken.

Es waren im wesentlichen v. Holst u. Mittelstaedt (1950), die diese Auffassung durch eine experimentell verifizierte *Kompensationstheorie* zu Fall brachten (Abb. 18 b). Tatsächlich liegt die eigentlich bahnbrechende Bedeutung des Reafferenzprinzips weniger in der reafferenten Ergänzung des Reflexbogens zum Regelkreis (vgl. für andere Formulierungen desselben Grundgedankens o. S. 309) — und erst recht nicht in der zunächst noch unklar formulierten, nur für Spezialfälle gültigen Efferenzkopie-Hypothese¹¹⁹) —, sondern vielmehr darin, daß die neue Theorie dem Willkürkommando die Funktion einer Führungsgröße¹²⁰) im (optokinetischen, vestibulären usw.) Orientierungsmechanismus selbst zuerkannte, die demgemäß mit diesem auch gar nicht in Konkurrenz tritt, sondern vielmehr dessen *Gleichgewichtszustand* steuert, d. h. ein zweckmäßig dosiertes Erregungs-Ungleichgewicht erzeugt, welches den „Orientierungsreflex“ *auslöst* (statt ihn zu unterdrücken) und durch die von ihm erzeugte Reafferenz gerade kompensiert wird.

L i t e r a t u r

Adams, A.: Elektronystagmographische Untersuchungen über die optisch-vestibuläre Integration von Bewegung und Wahrnehmung. Pflü. Arch. 263, 1959, 344. — Adrian, E. D. u. Matthews, R.: The action of light on the eye. I. The discharge of impulses in the optic nerve and its relation to the electrical changes in the retina. J. Physiol. 63, 1927, 378. — Adrian, E. D. u. Matthews, R.: The action of light on the eye. III. The interaction of retinal neurones. J. Physiol. 65, 1928, 773. — Allesch, G. J. v.: Zur nicht-euklidischen Struktur des phänomenalen Raumes. Jena 1931. — Allesch, G. J. v.: Die Wahrnehmung des Raumes als psycho-

119) Die Trennung des Prinzips der Efferenzkopie von dem der einfachen Sollwertverstellung erfolgt erst bei Mittelstaedt (1960).

120) Vgl. zur regelungstheoretischen Terminologie u. S. 436 f.

logischer Vorgang. In: Pinder, W. u. a. (Hrsg.): „Die Gestalt“. Leipzig 1941. — Amassian, O. E. u. Waller, H. J.: Spatio-temporal patterns of activity in individual reticular neurones. In: Jasper et al. 1958, 69. — Ames, A. jr.: The nature of our perceptions, prehensions and behavior. An interpretive manual for the demonstrations in the Psychol. Research Center, Princeton University. Princeton 1955. — Asch, S. E. u. Witkin, H. A.: Studies in space orientation: I. Perception of the upright with displaced visual fields. *J. exp. Psychol.* 38, 1948 a, 325. — Asch, S. E. u. Witkin, H. A.: Studies in space orientation: II. Perception of the upright with displaced visual fields and with body tilted. *J. exp. Psychol.* 38, 1948 b, 455. — Ashby, W. R.: An introduction to cybernetics. London 1961³. — Attneave, F.: Some informational aspects of visual perception. *Psychol. Rev.* 61, 1954, 183.

Baumgarten, F.: Die Orientierungstäuschungen. *Z. Psychol.* 103, 1927, 111. — Baumgartner, G.: Die neuronale Aktivität des visuellen Systems der Katze und ihre Beziehungen zur subjektiven Sinnesphysiologie. Med. Habil. Schr. Freiburg (Brsg.) 1960 a. — Baumgartner, G.: Vergleich der receptiven Felder einzelner on-Neurone des Nervus opticus, des Corpus geniculatum laterale und des optischen Cortex der Katze. *Zbl. Neurol. Psychiat.* 155, 1960 b, 243. — Baumgartner, G.: Kontrastlichteffekte an retinalen Ganglienzellen: Ableitungen vom Tractus opticus der Katze. In: Jung u. Kornhuber, 1961 a, 45. — Baumgartner, G.: Die Reaktionen der Neurone des zentralen visuellen Systems der Katze im simultanen Helligkeitskontrast. In: Jung u. Kornhuber, 1961 b, 296. — Baumgartner, G. u. Hakas, P.: Reaktionen einzelner Opticus-Neurone und corticaler Nervenzellen der Katze im Hell-Dunkel-Grenzfeld (Simultankontrast). *Pflü. Arch.* 770, 1959, 29. — Barlow, H. B.: Summation and inhibition in the frog's retina. *J. Physiol.* 119, 1953, 69. — Barlow, H. B., Fitzhugh, R. u. Kuffler, S. W.: Change of organization in the receptive fields of the cat's retina during dark adaptation. *J. Physiol.* 137, 1957, 388. — Bertalanffy, L. v.: Biophysik des Fließgleichgewichts. Braunschweig 1953. — Bethe, A.: Plastizität und Zentrenlehre. In: A. Bethe, G. v. Bergmann et al. (Hrsg.): *Hdb. norm. path. Physiol.* 15, 1931, 2; Nachtrag 18, 1932. — Binswanger, L.: Das Raumproblem in der Psychopathologie. *Z. Neurol.* 145, 1933, 598. Neudruck: *Ausgewählte Vorträge und Aufsätze*. Bd. 2, 1955, 174. — Blank, A. A.: The Luneburg theory of binocular visual space. *J. Opt. Soc. Amer.* 43, 1953, 717. — Blumenfeld, W.: Untersuchungen über die scheinbare Größe im Sehraum. *Z. Psychol.* 65, 1913, 241. — Boeder, P.: Zur Theorie des Sehraums. *Stud. Gen.* 10, 1957, 252. — Bollnow, O. F.: *Mensch und Raum*. Stuttgart 1963. — Boring, E. G.: *Sensation and perception in the history of experimental psychology*. New York 1942. — Boring, E. G.: Visual perception as invariance. *Psychol. Rev.* 59, 1952 a, 141. — Boring, E. G.: The Gibsonian visual field. *Psychol. Rev.* 59, 1952 b, 246. — Braemer, W.: Verhaltensphysiologische Untersuchungen am optischen Apparat bei Fischen. *Z. vgl. Physiol.* 39, 1957, 374. — Braemer, W.: A critical review of the sun-azimuth hypothesis. *Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol.* 15, 1960, 413. — Braemer, W. u. Schwassmann, H. O.: Vom Rhythmus der Sonnenorientierung am Äquator (bei Fischen). *Ergebn. Biol.* 26, 1963, 182. — Brown, K. T. u. Wiesel, T. N.: Intraretinal recording with micro-pipette electrodes in the intact cat eye. *J. Physiol.* 149, 1959, 537. — Bruner, J. u. Postman, L.: Perception of incongruity: a paradigm. *J. Psychol.* 18, 1949, 206. — Brunswik, E.: *Wahrnehmung und Gegenstandswelt*. Leipzig, Wien 1934. — Brunswik, E.: Thing constancy as measured by correlation coefficients. *Psychol. Rev.* 47, 1940, 69. — Brunswik, E.: *Perception and the representative design of psychological experiments*. Berkeley, Los Angeles 1956. — Brunswik, E. u. Kardos, L.: Das Duplizitätsprinzip in der Theorie der Farbenwahrnehmung. *Z. Psychol.* 111, 1929, 315. — Buddenbrock, W. v.: *Vergleichende Physiologie. I. Sinnesphysiologie*. Basel 1952. — Bühler, K.: Die

Erscheinungsweisen der Farben. Jena 1922. — Butzmann, K.: Aktualgenese im indirekten Sehen. Arch. Psychol. 106, 1940, 137.

Cassirer, E.: Philosophie der symbolischen Formen, II. Teil: Das Mythische Denken. Oxford 1954. — Christian, P.: Experimentelle Beiträge zur intermodalen vestibulo-optischen Wechselbeziehung der Sinnesorgane. Pflü. Arch. 243, 1940, 370. — Curran, C. R. u. Lane, H. L.: On the relation of some factors that contribute to estimates of verticality. J. exp. Psychol. 64, 1962, 295.

Daniel, P.: Spiral nerve endings in extrinsic eye-muscles of man. J. Anat. 80, 1946, 189. — Derwort, A.: Über vestibulär induzierte Dismorphopsien. Dtsch. Z. Nervenheilk. 170, 1953, 295. — Dittler, R.: Über die Raumfunktion der Netzhaut in ihrer Abhängigkeit vom Lagegefühl des Auges und vom Labyrinth. Z. Sinnesphysiol. 52, 1921, 247. — Dürkheim, Graf K.: Untersuchungen zum gelebten Raum. Neue psychol. Stud. 6, 1932, 4. — Duncker, K.: Über induzierte Bewegung. Psychol. Forsch. 12, 1929, 180.

Eccles, J. C.: The physiology of nerve cells. Baltimore 1957. — Eccles, J. C.: The physiology of synapses. Berlin 1964. — Ehrenfels, Ch. v.: Über „Gestaltqualitäten“. Vjschr. wiss. Phil. 14, 1890, 249. — Eliade, M.: Das Heilige und das Profane. Rowohlt's Dtsch. Enzykl. Nr. 31, Hamburg 1957. — Escher, M. C. (Bildband). Heidelberg 1962.

Feigl, H.: The „Mental“ and the „Physical“. In: H. Feigl, W. Scriven u. G. Maxwell (Ed.): Minnesota Studies in the Philosophy of Science 2, Minneapolis 1958, 370. — Fender, D. H. u. Nye, P. W.: An investigation of the mechanisms of eye movement control. Kybernetik 1, 1961, 81. — Ferree, C. E.: The streaming phenomenon. Amer. J. Psychol. 19, 1908, 484. — Fettweis, E.: Orientierung und Messung in Raum und Zeit bei Naturvölkern. Stud. Gen. 11, 1958, 1. — Field, J., Magoun, H. W. u. Hall, V. E. (Ed.): Handbook of Physiology, Section 1 Neurophysiology. 3 Bde. Washington D. C. 1959/60. — Fischer, M. H.: Messende Untersuchungen über die Gegenrollung der Augen und die Lokalisation der scheinbaren Vertikalen bei seitlicher Neigung des Gesamtkörpers bis zu 360°. 2. Mitteilg.: Untersuchungen an Normalen. Graefes Arch. 123, 1930, 476. — Fischer, M. H.: Die Orientierung im Raume bei Wirbeltieren und beim Menschen. In: A. Bethe, G. v. Bergmann et al. (Hrsg.): Hdb. norm. path. Physiol. 15, 1931, 909. — Fischer, M. H. u. Kornmüller, A. E.: Der Schwindel. In: Bethe, A., G. v. Bergman et al. (Hrsg.): Handbuch d. normalen u. patholog. Physiologie, 15, 1930, 442. — Fischer, M. H. u. Kornmüller, A. E.: Optokinetisch ausgelöste Bewegungswahrnehmung und optokinetischer Nystagmus. J. Psychol. Neurol. 41, 1930/31, 273. — Fischgold, H. u. Gastaut, H.: Conditionnement et réactivité en encéphalographie. EEG and clin. neurophysiol. (Paris) Suppl. 6, 1957. — Franz, W.: Allgemeine Topologie I. Berlin: Samml. Götschen Bd. 1181, 1960. — Frisch, K. v.: Die Tänze der Bienen. Österr. Zool. Z. 1, 1946, 1. — Frisch, K. v.: Gelöste und ungelöste Rätsel der Bienensprache. Naturwiss. 35, 1948, 12, 38. — Frisch, K. v.: Die Polarisierung des Himmelslichtes als orientierender Faktor bei den Tänzen der Bienen. Experientia 5, 1949, 4. — Frisch, K. v.: Die Sonne als Kompaß im Leben der Bienen. Experientia 6, 1950, 210. — Frobenius, L.: Erlebte Erdteile. Frankfurt 1928. — Fuchs, F.: Experimentelle Studien über das Bewegungsnachbild. Z. Psychol. 106, 1928, 267. — Fuchs, W.: Untersuchungen über das Sehen der Hemianopiker und Hemiambyopiker. Z. Psychol. 84, 1920, 67.

Geyser, I.: Lehrbuch der allgemeinen Psychologie. Münster 1920³. — Gibson, J. J.: The perception of the visual world. Boston 1950. — Gibson, J. J.: The visual field and the visual world: A reply to Prof. Boring. Psychol. Rev. 59, 1952, 149. — Gibson, J. J.: The visual perception of objective motion and subjective movement. Psychol. Rev. 61, 1954, 304. — Gibson, J. J.: Ordinal stimulation and

the possibility of a global psychophysics. *Acta Psychologica* 11, 1955, 178. — Gibson, J. J. u. Mowrer, O. H.: Determinants of the perceived vertical and horizontal. *Psychol. Rev.* 45, 1938, 300. — Goldstein, K.: Über induzierte Veränderungen des Tonus. *Acta otolaryng.* 7, 1924, 13. — Goldstein, K.: Der Aufbau des Organismus. Einführung in die Biologie. Unter besonderer Berücksichtigung der Erfahrung am kranken Menschen. Den Haag 1934. — Graefe, O.: Quantitative Versuche zur Konstanz taktiler Lokalisation. *Psychol. Forsch.* 24, 1954, 376. — Graumann, C. F.: Grundlagen einer Phänomenologie und Psychologie der Perspektivität. Berlin 1960. — Gregory, R. L.: Seeing in depth. *Nature* 207, 1965, 16. — Grüsser, O. J., Grüsser-Cornehls, U. u. Bullock, T. H.: Functional organization of receptive fields of movement detecting neurons in the frog's retina. *Pflü. Arch.* 279, 1964, 88. — Grundfest, H.: Synaptic and ephaptic transmission. In: J. Field et al. 1, 1959, 147. — Günther, N.: Studien zur physiologischen Optik I-IV. *Optik* 9-10, 1952/53. — Günther, N.: Fernoptische Beobachtungs- und Meßinstrumente. Stuttgart 1959. — Günther, N.: Studien zur Theorie des Raumsehens. *Optik* 17, 1960, 90, 168, 185, 278.

Haberland, E. H.: Naturvölkische Raumvorstellungen. *Stud. Gen.* 10, 1957, 583. — Halpern, F.: Kasuistischer Beitrag zur Frage des Verkehrtsehens. *Z. Neurol.* 126, 1930, 246. — Harper, R. S. u. Boring, E. G.: Cues. *Amer. J. Psychol.* 61, 1948, 119. — Hartline, H. K.: The response of single optic nerve fibers of the vertebrate eye to illumination of the retina. *Amer. J. Physiol.* 121, 1938 a, 400. — Hartline, H. K.: The receptive fields of optic nerve fibers. *Amer. J. Physiol.* 123, 1938 b, 90. — Hartline, H. K.: The receptive fields of the optic nerve fibers. *Amer. J. Physiol.* 130, 1940, 690. — Hassenstein, B. u. Reichardt, W.: Wie sehen Insekten Bewegungen? *Umschau* 59, 1959, 302. — Hastorf, A. H.: The influence of suggestion on the relation between stimulus size and perceived distance. *J. Psychol.* 29, 1950, 195. — Hayek, F. A.: The sensory order. London 1952. — Helmholtz, H. v.: Handbuch der physiologischen Optik. Hamburg, Leipzig 1909/11. — Helson, H.: The fundamental propositions of gestalt psychology. *Psychol. Rev.* 40, 1933, 13. — Hering, E.: Beiträge zur Physiologie. Zur Lehre vom Ortssinne der Netzhaut. Leipzig 1861—64. — Hering, E.: Der Raumsinn und die Bewegungen des Auges. In: Hermanns Hdb. *Physiol.* 3/I, 386 Berlin 1879. — Hering, E.: Grundzüge der Lehre vom Lichtsinn. Berlin 1905—20. — Hess, W.: Die Motorik als Organisationsproblem. *Biol. Zbl.* 61, 1941, 545. — Heyde, J. E.: Die sogenannte „Schichten“-Lehre. *Stud. Gen.* 9, 1956, 306. — Hillebrand, F.: Theorie der scheinbaren Größe bei binokularem Sehen. *Denkschr. Wiener Akad. Wiss.* 72, 1902, 255. — Hillebrand, F.: Die Ruhe der Objekte bei Blickbewegungen. *J. Psychiat.* 40, 1920, 213. — Hillebrand, F.: Zur Theorie der stroboskopischen Bewegungen. *Z. Psychol.* 89, 1922, 209; 90, 1922, 1. — Hillebrand, F.: Die Lehre von den Gesichtsempfindungen. Berlin 1929. — Hoff, H. u. Schilder, P.: Die Lagereflexe des Menschen. Wien 1927. — Hofmann, F. B.: Die Lehre von Raumsinn des Auges. 2. Teil. Berlin 1925. — Hofmann, F. B. u. Bielschowsky, A.: Über die Einstellung der scheinbaren Horizontalen und Vertikalen bei Betrachtung eines von schrägen Konturen erfüllten Gesichtsfeldes. *Pflü. Arch.* 126, 1909, 453. — Holaday, B. E.: Die Größenkonstanz der Sehdinge. *Arch. Psychol.* 88, 1933, 419. — Holst, E. v.: Über den Lichtrückenreflex bei Fischen. *Publ. Staz. zool. Napoli* 15, 1935. — Holst, E. v.: Quantitative Untersuchungen über Umstimmungsvorgänge im Zentralnervensystem. *Z. vgl. Physiol.* 31, 1948, 134. — Holst, E. v.: Die Arbeitsweise des Statolithenapparates bei Fischen. *Z. vgl. Physiol.* 32, 1950, 60. — Holst, E. v.: Die Beteiligung von Konvergenz und Akkomodation an der wahrgenommenen Größenkonstanz. *Naturwiss.* 42, 1955, 444. — Holst, E. v.: Optische Wahrnehmungen, die wir selbst erzeugen — und ihre Bedeutung für unser Dasein. *Jb. Max*

Pl. Ges. 1956, 121. — Holst, E. v.: Aktive Leistungen der menschlichen Gesichtswahrnehmung. Stud. Gen. 10, 1957, 231. — Holst, E. v. u. Mittelstaedt, H.: Das Reafferenzprinzip. Naturwiss. 37, 1950, 464. — Holst, E. v. u. Griesebach, E.: Einfluß des Bogengangssystems auf die „subjektive Lotrechte“ beim Menschen. Naturwiss. 38, 1951, 67. — Holst, E. v. u. Saint-Paul, U. v.: Vom Wirkungsgefüge der Triebe. Naturwiss. 47, 1960, 409. — Holway, A. H. u. Boring, E. G.: Determinants of apparent visual size with distance variant. Amer. J. Psychol. 54, 1941, 21. — Hubel, D. H.: Single unit activity in striate cortex of unrestrained cats. J. Physiol. 147, 1959, 226. — Hubel, D. H.: Single unit activity in lateral geniculate body and optic tract of unrestrained cats. J. Physiol. 150, 1960, 91. — Hubel, D. H. u. Wiesel, T. N.: Receptive fields of single neurons in the cat's striate cortex. J. Physiol. 148, 1959, 574. — Hubel, D. H. u. Wiesel, T. N.: Receptive fields of optic nerve fibers in the spider monkey. J. Physiol. 154, 1960, 572. — Hubel, D. H. u. Wiesel, T. N.: Integrative action in the cat's lateral geniculate body. J. Physiol. 155, 1961, 385. — Hubel, D. H. u. Wiesel, T. N.: Receptive fields, binocular interaction and functional architecture in the cat's visual cortex. J. Physiol. 160, 1962, 106. — Hubel, D. H. u. Wiesel, T. N.: Receptive fields of cells in striate cortex of very young, visually inexperienced kittens. J. Neurophysiol. 26, 1963, 994. — Hubel, D. H. u. Wiesel, T. N.: Receptive fields and functional architecture in two nonstriate visual areas (18 and 19) of the cat. J. Neurophysiol. 28, 1965, 229. — Hunter, W.: The after-effects of visual movements. Psychol. Rev. 21, 1914, 245. — Hunter, W.: Retinal factors in visual after-movements. Psychol. Rev. 22, 1915, 479. — Husserl, E.: Grundlegende Untersuchungen zum phänomenologischen Ursprung der Räumlichkeit der Natur. In: M. Farber (Ed.): Philosophical Essays in Memory of E. Husserl. Cambridge, Mass. 1940.

Ittelson, W. H.: The constancies in perceptual theory. Psychol. Rev. 58, 1951 a, 285. — Ittelson, W. H.: Size as a cue to distance. Amer. J. Psychol. 64, 1951 b, 54, 188.

Jaensch, E. R.: Über die Wahrnehmung des Raumes. Z. Psychol. Erg.Bd. 6, 1911. — Jaglom, A. M. u. Jaglom, I. M.: Wahrscheinlichkeit und Information. Berlin 1960. — Jammer, M.: Das Problem des Raumes. Darmstadt 1960. — Jander, R.: Die optische Richtungsorientierung der roten Waldameise (*Formica rufa*). Z. vgl. Physiol. 40, 1957, 162. — Jasper, H. H., Proctor, L. D., Knighton, R. S., Noshay, W. C. u. Costello, R. T. (Ed.): Reticular formation of the brain. Boston 1958. — Jensen, A. E.: Wettkampf-Parteien, Zweiklassen-Systeme und geographische Orientierung. Stud. Gen. 1, 1947, 38. — Jung, R.: Nystagmographie. In: v. Bergmann, Frey u. Schwegk (Hrsg.): Hdb. inn. Med. 5/1, 1325, Berlin 1953. — Jung, R. u. Kornhuber, H. (Hrsg.): Neurophysiologie und Psychophysik des visuellen Systems. Berlin 1961.

Katz, D.: Der Aufbau der Farbwelt. Z. Psychol. Erg.Bd. 7, 1930². — Kardos, L.: Dingfarbenwahrnehmung und Duplizitätstheorie. Z. Psychol. 108, 1928, 240. — Kardos, L.: Die „Konstanz“ phänomenaler Dingmomente. In: Brunswik, E. u. a. (Hrsg.): Beiträge zur Problemgeschichte der Psychologie (Bühler-Festschrift). Jena 1929, 1. — Kleint, H.: Versuche über die Wahrnehmung. Z. Psychol. 138, 1936, 1; 140, 1937, 109; 141, 1937, 9; 142, 1938, 259; 143, 1938, 299; 148, 1940, 145; 149, 1940, 31. — Klix, F.: Elementaranalysen zur Psychophysik der Raumwahrnehmung. Berlin 1962. — Klopp, H. W.: Über die Entwicklung und den Abbau des aufrechten Bildes. Fortschr. Neurol. Psychiat. 24, 1956, 27. — Knoll, M.: Anregung geometrischer Figuren und anderer subjektiver Lichtmuster in elektrischen Feldern. Schweiz. Z. Psychol. 17, 1958, 110. — Knoll, M., Kugler, J., Höfer, O. u. Lawder, S. D.: Effects of chemical stimulation of electrically-induced phosphenes on their bandwidth, shape, number and intensity. Confin. neurol. 23, 1963, 201. — Köhler, W.:

Über unbemerkte Empfindungen und Urteilstäuschungen. *Z. Psychol.* 66, 1913, 51. — Köhler, W.: Die physischen Gestalten in Ruhe und im stationären Zustand. Braunschweig 1920. — Köhler, W.: Zur Theorie der stroboskopischen Bewegung. *Psychol. Forsch.* 3, 1923, 397. — Köhler, W.: Zur Psychophysik des Vergleichs und des Raumes. *Psychol. Forsch.* 18, 1933, 343. — Köhler, W.: Dynamische Zusammenhänge in der Psychologie. Bern, Stuttgart 1958. — Köhler, W. u. Wallach, H.: Figural after-effects. *Proc. Amer. Phil. Sci.* 88, 1944, 269. — Köllner, H.: Über die Lage scheinbar paralleler nach der Tiefe verlaufender Linien und ihre Beziehung zu den Sehrichtungen. *Pflü. Arch.* 97, 1923, 518. — Koffka, K.: Beiträge zur Psychologie der Gestalt- und Bewegungserlebnisse. III. Zur Grundlegung der Wahrnehmungspsychologie. Eine Auseinandersetzung mit V. Benussi. *Z. Psychol.* 73, 1915, 11. — Koffka, K.: Some remarks on the theory of colour constancy. *Psychol. Forsch.* 16, 1932, 329. — Koffka, K.: *Principles of Gestalt Psychology*. London 1936. — Kohler, I.: Über Aufbau und Wandlungen der Wahrnehmungswelt. *Sitz. ber. Österr. Akad. Wiss.* 227, 1. Abh. Wien 1951. — Kohler, I.: Umgewöhnung im Wahrnehmungsbereich. *Die Pyramide* 3, 1953, 92. — Kohler, I.: Die Methode des Brillenversuchs in der Wahrnehmungspsychologie mit Bemerkungen zur Lehre von der Adaptation. *Z. exp. angew. Psychol.* 3, 1955/56, 381. — Kohler, I.: Psychophysik heute? *Stud. Gen.* 10, 1957, 340. — Kohler, I.: Gestaltbegriff und Mechanismus. In: Weinhandl 1960, 211. — Kohler, I.: Interne und externe Organisation in der Wahrnehmung. *Psychol. Beitr.* 6, 1961, 426. — Kornmüller, A. E.: Eine experimentelle Anästhesie der äußeren Augenmuskeln am Menschen und ihre Auswirkungen. *J. Psychol. Neurol.* 41, 1930/31, 354. — Kramer, G.: Recent experiments on bird orientation. *Ibis* 101, 1959, 399. — Kries, J. v.: *Allgemeine Sinnesphysiologie*. Leipzig 1923. — Künnapas, T. M.: The vertical-horizontal illusion and the visual field. *J. exp. Psychol.* 53, 1957 a, 405. — Künnapas, T. M.: Vertical-horizontal illusions and surrounding field. *Nord. Psykol.* 9, 1957 b, 35. — Künnapas, T. M.: Interocular differences in the vertical-horizontal illusion. *Nord. Psykol.* 9, 1957 c, 195. — Künnapas, T. M.: Influence of head inclination on the vertical-horizontal illusion. *J. Psychol.* 46, 1958 a, 179. — Künnapas, T. M.: Measurements of subjective length in the vertical-horizontal illusion. *Nord. Psykol.* 10, 1958 b, 203. — Künnapas, T. M.: Fixation and the vertical-horizontal illusion. *Acta Psychol.* 14, 1958 c, 131. — Küpfmüller, K. u. Poklekowski, G.: Der Regelmechanismus willkürlicher Bewegungen. *Z. Naturforschung* 11 b, 1956, 1. — Kuffler, S. W.: Neurons in the retina: Organization, inhibition and excitation problems. *Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol.* 17, 1952, 181. — Kuffler, S. W.: Discharge patterns and functional organization of mammalian retina. *J. Neurophysiol.* 16, 1953, 37. — Kugler, J.: *Elektroencephalographie in Klinik und Praxis*. Stuttgart 1963.

Langer, D.: *Informationstheorie und Psychologie*. Göttingen 1962. — Lersch, Ph.: *Der Aufbau des Charakters*. Leipzig 1942². — Lersch, Ph.: *Aufbau der Person*. München 1962⁸. — Lettvin, J. Y., Maturana, H. R., McCulloch, W. S. u. Pitts, W. H.: What the frog's eye tells the frog's brain. *Proc. of the IRE* 47, 1959 a, 1940. — Lettvin, J. Y., Maturana, H. R., Pitts, W. H. u. McCulloch, W. S.: How seen movement appears in the frog's optic nerve. *Fed. Proc.* 18, 1959 b, 354. — Lettvin, J. Y., Maturana, H. R., Pitts, W. H. u. McCulloch, W. S.: Two remarks on the visual system of the frog. In: Rosenblith 1961, 757. — Lewin, K.: Der Richtungsbegriff in der Psychologie. Der spezielle und allgemeine hodologische Raum. *Psychol. Forsch.* 19, 1934, 249. — Lewin, K.: *Principles of topological psychology*. New York, London 1936. — Linschoten, J.: Experimentelle Untersuchungen der sogenannten induzierten Bewegung. *Psychol. Forsch.* 24, 1952, 34. — Linschoten, J.: Die Straße und die unendliche Ferne. *Situation* 1, 1954. — Linschoten, J.: Struk-

turanalyse der binokularen Tiefenwahrnehmung. Groningen 1956. — Linschoten, J.: Anthropologische Fragen zur Raumproblematik. *Stud. Gen.* 11, 1958, 86. — Lorenz, K.: Der Kumpan in der Umwelt des Vogels. *J. Ornithol.* 83, 1935, 137, 289. — Lorenz, K.: Die angeborenen Formen möglicher Erfahrung. *Z. Tierpsychol.* 5, 1943, 235. — Lorenz, K.: Gestaltwahrnehmung als Quelle wissenschaftlicher Erkenntnis. *Z. exp. angew. Psychol.* 6, 1959, 118. — Lotze, R. H.: *Medizinische Psychologie oder Physiologie der Seele.* Göttingen 1852. — Ludwig, E.: Possible role of proprioception in the extra-ocular muscles. *AMA Arch. Ophth.* 48, 1952 a, 436. — Ludwig, E.: Control of ocular movements and visual interpretation of the environment. *AMA Arch. Ophth.* 48, 1952 b, 442. — Luneburg, R. K.: *Mathematical analysis of binocular vision.* New Jersey 1947. — Luneburg, R. K.: The metric of binocular visual space. *J. Opt. Soc. Amer.* 40, 1950, 627.

Mach, E.: Über die Wirkung der räumlichen Vertheilung des Lichtreizes auf die Netzhaut. *Sitz. ber. Akad. Wiss. Wien, Math. Naturw. Kl. II*, 52, 1865, 303. — Mach, E.: *Grundlinien der Lehre von den Bewegungsempfindungen.* Leipzig 1879. — Mach, E.: *Die Analyse der Empfindungen.* Jena 1911⁶. — MacKay, D. M.: Towards an information-flow model of human behaviour. *Brit. J. Psychol.* 47, 1956, 30. — MacKay, D. M.: Moving visual images produced by regular stationary patterns. *Nature* 180, 1957 a, 849. — MacKay, D. M.: The stabilization of perception during voluntary activity. *Proc. 15. Int. Congr. Psychol. Brüssel 1957 b*, 284. — MacKay, D. M.: Modelling of large-scale nervous activity. *Symp. Soc. Exp. Biol.* 14, 1960, 192. — MacKay, D. M.: Interactive processes in visual perception. In: Rosenblith 1961, 339. — MacKay, D. M.: The use of behavioural language to refer to mechanical processes. *Brit. J. Phil. Sci.* 8, 1962, 89. — Matthews, G. V. T.: *Bird navigation.* Cambridge 1955. — Maturana, H. R., Lettvin, J. Y., McCulloch, W. S. u. Pitts, W. H.: Anatomy and physiology of vision in the frog. *J. Gen. Physiol.* 43, 1960, 129. — Mayer-Hillebrand, F.: Zur Frage, ob nur den willkürlichen oder auch den unwillkürlichen Augenbewegungen eine raumumstimmende Wirkung zukommt. *Z. Psychol.* 133, 1934, 99, 247. — Mayne, R.: Some engineering aspects of the mechanism of body control. *Electr. Engng.* 70, 1951, 207. — Meer, H. C. van der: *Die Links-Rechts-Polarisation des phänomenalen Raumes.* Groningen / Göttingen 1959. — Meili, R.: Überlegungen zur Mondtäuschung. *Psychol. Beitr.* 5, 1960, 154. — Metzger, W.: Zur anschaulichen Repräsentation von Rotationsvorgängen und ihre Deutung durch Gestaltkreislehre und Gestalttheorie. *Z. Sinnesphysiol.* 68, 1940, 261. — Metzger, W.: *Gesetze des Sehens.* Frankfurt 1953. — Metzger, W.: *Psychologie.* Darmstadt 1954². — Metzger, W.: Das Raumproblem in der Psychologie. *Stud. Gen.* 10, 1957, 542. — Metzger, W.: Ist die Gestalttheorie überholt? In: Weinhandl 1960, 279. — Metzger, W.: Aporien der Psychophysik. In: Jung u. Kornhuber 1961, 435. — Meyer-Eppler, W.: *Grundlagen und Anwendungen der Informationstheorie.* Berlin 1959. — Meyer, J. E. u. Wittkowsky, L.: Akute physische Störungen als Hirnoperationsfolgen. *Arch. Psychiat. u. Z. Neurol.* 187, 1951, 1. — Meyer zum Gottesberge, A.: Nystagmus und Richtungskonstanz. *Arch. HNO. Heilk.* 172, 1957, 78. — Mikaelian, H. u. Held, R.: Two types of adaptation to an optically rotated visual field. *Amer. J. Psychol.* 77, 1964, 257. — Minkowski, E.: *Le temps vécu. Etudes phénoménologiques et psychopathologiques.* Paris 1933. — Minkowski, E.: *Vers une cosmologie.* Paris 1936. — Mittelstaedt, H.: Über den Beutefangmechanismus der Mantiden. *Verh. Dtsch. Zool. Ges.* 102, 1952. — Mittelstaedt, H.: Regelung und Steuerung bei der Orientierung der Lebewesen. *Regelungstechnik* 2, 1954, 226. — Mittelstaedt, H.: Prey capture in mantids. *Recent Advances in Invertebrate Physiol. Univ. Oregon Publ.* 1957, 51. — Mittelstaedt, H.: The analysis of behavior in terms of control systems. In: B. Schaffner (Ed.): *Group processes. Trans. 5. Conf. J. Macy Found. New York* 1960, 45. —

Mittelstaedt, H. u. Holst, E. v.: Reafferenzprinzip und Optomotorik. *Zool. Anz.* 151, 1953, 18. — Müller, G. E.: Zur Psychophysik der Gesichtsempfindungen. *Z. Psychol.* 10, 1896, 1. — Müller, G. E.: Über das Aubertsche Phänomen. *Z. Psychol.* 49, 1916, 109. — Müller, G. E.: Zur Analyse der Gedächtnistätigkeit und des Vorstellungsverlaufs. *Z. Psychol. Erg.Bd.* 5, 1911; 8, 1917; 9, 1924. — Müller, J.: Beiträge zur vergleichenden Physiologie des Gesichtsinnes. Leipzig 1826.

Oppelt, W.: Kleines Handbuch technischer Regelvorgänge. Weinheim 1960. — Oppenheimer, E.: Optische Versuche über Ruhe und Bewegung. *Psychol. Forsch.* 20, 1935, 1.

Pap, A.: Analytische Erkenntnistheorie. Wien 1955. — Penfield, W. u. Rasmussen, T.: The cerebral cortex of man. A clinical study of localization of function. New York 1950. — Penrose, L. S. u. Penrose, R.: Impossible objects: a special type of visual illusion. *Brit. J. Psychol.* 49, 1958, 31. — Pichler, E.: Über Verkehrtsehen als Großhirnsymptom. *Wiener Klin. Wschr.* 35, 1957, 625. — Pötzl, O.: Über Verkehrtsehen. *Z. Neurol.* 176, 1943, 780. — Polyak, S. L.: The retina. Chicago 1941. — Polyak, S. L.: The vertebrate visual system. Chicago 1957. — Pratt, C. C.: The role of past experience in visual perception. *J. Psychol.* 30, 1950, 85. — Purkinje, J.: Beobachtungen und Versuche zur Physiologie der Sinne II: Neue Beiträge zur Kenntnis des Sehens in subjektiver Hinsicht. Berlin 1926.

Quadfasel, F. A.: Statische Haltungsstörungen und intermodale Wahrnehmungsstörungen in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit und Beeinflussbarkeit. *Mtschr. Psychiat. Neurol.* 96, 1937, 326; 97, 1938, 129 u. 190.

Ramon y Cajal, S.: Die Retina der Wirbeltiere. Wiesbaden 1894. — Rausch, E.: Struktur und Metrik figural-optischer Wahrnehmung. Frankfurt 1952. — Reichardt, W.: Autocorrelation, a principle for the evaluation of sensory information by the central nervous system. In: Rosenblith 1961, 303. — Ribstein, R.: Exploration du cerveau humain par électrodes profondes. EEG and clin. neurophysiol. (Paris) Suppl. 16, 1960. — Roelofs, C. O.: Die optische Lokalisation. *Arch. Augenheilk.* 109, 1935, 395. — Roelofs, C. O. u. Waals, H. G. van der: Veränderungen der haptischen und optischen Lokalisation bei optokinetischer Reizung. *Z. Psychol.* 136, 1935, 5. — Rohrer, H.: Über subjektive Lichterscheinungen bei Reizung mit Wechselströmen. *Z. Sinnesphysiol.* 66, 1935, 114. — Rohrer, H.: Einführung in die Psychologie. Wien 1960⁷. — Rosenblith, W. A. (Ed.): Sensory communication. New York, London 1961. — Rothacker, E.: Die Schichten der Persönlichkeit. Bonn 1952⁵. — Rubin, E.: Visuell wahrgenommene Figuren. Kopenhagen 1921. — Rubin, E.: Visuell wahrgenommene wirkliche Bewegungen. *Z. Psychol.* 103, 1927, 384.

Sachs, M. u. Wlassak, R.: Die optische Lokalisation der Medianebene. *Z. Psychol.* 22, 1900, 23. — Saint-Paul, U. v.: Neue experimentelle Ergebnisse über Fernorientierung. *Naturwiss.* 45, 1958, 123. — Sander, F.: Experimentelle Ergebnisse der Gestaltpsychologie. Ber. 10. Kongr. exp. Psych. Bonn 1927. Jena 1928. — Schleidt, W.: Die historische Entwicklung der Begriffe „Angeborenes auslösendes Schema“ und „Angeborener Auslösemechanismus“ in der Ethologie. *Z. Tierpsychol.* 19, 1962, 697. — Schöne, H.: On the role of gravity in human spatial orientation. *Aerospace Medicine* 35, 1964, 764. — Schriever, W.: Experimentelle Studien über das stereoskopische Sehen. *Z. Psychol.* 96, 1925, 113. — Schumann, F.: Die Repräsentation des leeren Raumes im Bewußtsein. Eine neue Empfindung. *Z. Psychol.* 85, 1926, 224. — Schur, E.: Mondtäuschung und Sehgrößenkonstanz. *Psychol. Forsch.* 7, 1926, 44. — Simon, M.: Über egozentrische Lokalisation. *Psychol. Forsch.* 21, 1937, 113. — Skramlik, E. v.: Lebensgewohnheiten als Grundlage von Sinnestäuschungen. *Naturwiss.* 13, 1925, 117. — Spillmann, L.: Zur

Feldorganisation der visuellen Wahrnehmung beim Menschen: Vergleichende psychophysische Untersuchung der Größe rezeptiver Felder im zentralen und peripheren Gesichtsfeld mit Simultankontrast, Flimmerfusion, Scheinbewegung und Blickfolgebewegung. Diss. Münster/W. 1963. — Stockert, F. G. v.: Psychische Störungen nach Hirnoperationen. *Z. Neurol.* 158, 1936, 362. — Straus, E.: Die Formen des Räumlichen. *Nervenarzt* 3, 1930. — Straus, E.: Vom Sinn der Sinne. Berlin 1956.

Teuber, H. L.: Perception. In: Field et al. 3, 1960, 1595. — Teuber, H. L.: Neuere Beobachtungen über Sehstrahlung und Sehrinde. In: Jung u. Kornhuber 1961, 256. — Thiele, R.: Über den Gebrauch von Raumbildern in der Psychologie. *Stud. Gen.* 1, 1948, 144. — Thouless, R. S.: Phenomenal regression to the real object. *Brit. J. Psychol.* 21, 1931, 339; 22, 1932, 1. — Tinbergen, N.: Instinktlehre. Berlin, Hamburg 1956². — Tolman, E. C. u. Brunswik, E.: The organism and the causal texture of the environment. *Psychol. Rev.* 42, 1935, 43. — Tschermak, A.: Optischer Raumsinn. In: A. Bethe, G. v. Bergmann et al. (Hrsg.): *Hdb. norm. path. Physiol.* 7, 1931, 834.

Uexküll, J. v.: Theoretische Biologie. Berlin 1920. — Uexküll, J. v.: Definition des Lebens und des Organismus. In: A. Bethe, G. v. Bergmann et al. (Hrsg.): *Hdb. norm. path. Physiol.* 1, 1927, 1.

Vernon, M. D.: The perception of inclined lines. *Brit. J. Psychol.* 25, 1935, 186. — Vogel, P.: Über die Bedingungen des optokinetischen Schwindels. *Pflü. Arch.* 228, 1931 a, 510. — Vogel, P.: Über optokinetische Reaktionsbewegungen und Scheinbewegungen. *Pflü. Arch.* 228, 1931 b, 632. — Vossius, G.: Das System der Augenbewegungen (I). *Z. Biol.* 112, 1960, 27. — Vossius, G.: Die Regelbewegungen des Auges. In: Feldtkeller, R. (Hrsg.): *Aufnahme und Verarbeitung von Nachrichten durch Organismen*. Stuttgart 1961, 149.

Waals, H. G. van der u. Roelofs, C. O.: Veränderung der optischen Lokalisation bei optokinetischer Reizung durch Bewegung um die sagittale Achse. *Z. Psychol.* 142, 1938, 200. — Weber, C. O. u. Bicknell, N.: The size-constancy phenomenon in stereoscopic space. *Amer. J. Psychol.* 47, 1935, 436. — Weinhandl, F. (Hrsg.): *Gestalthaftes Sehen*. (Zum 100. Geburtstag von Ch. v. Ehrenfels.) Darmstadt 1960. — Weizsäcker, V. v.: Über einige Täuschungen in der Raumwahrnehmung bei Erkrankungen des Vestibularapparates. *Dtsch. Z. Nervenheilk.* 64, 1919, 1. — Weizsäcker, V. v.: *Der Gestaltkreis*. Stuttgart 1940¹; 1947². — Wellek, A.: Die genetische Ganzheitspsychologie der Leipziger Schule und ihre Verzweigungen. *Rückblick und Ausblick*. *N. Psychol. Stud.* 15, 1954, 1. — Werner, H.: Einführung in die Entwicklungspsychologie. München 1953. — Werner, H. u. Wapner, S.: Sensory-tonic field theory of perception. *J. Pers.* 18, 1949, 88. — Werner, H. u. Wapner, S.: Toward a general theory of perception. *Psychol. Rev.* 59, 1952, 324. — Werner, H. u. Wapner, S.: Changes in psychological distance under conditions of danger. *J. Pers.* 24, 1955, 153. — Werner, H. u. Wapner, S.: Sensory-tonic field theory of perception: Basic concepts and experiments. *Riv. Psicol.* 50, 1956, 315. — Werner, H., Wapner, S. u. Bruell, J. H.: Experiments on sensory-tonic field theory of perception: VI. Effect of position of head, eyes, and of object on position of the apparent median plane. *J. exp. Psychol.* 46, 1953, 293. — Wertheimer, M.: Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung. *Z. Psychol.* 61, 1912, 161. Neu- druck: *Drei Schriften zur Gestalttheorie*. Erlangen 1925; Darmstadt 1963. — Wertheimer, M.: Untersuchungen zur Lehre von der Gestalt II. *Psychol. Forsch.* 4, 1923, 301. — Wertheimer, G.: Mechanism of saccadic eye movements. *AMA Arch. Ophthal.* 52, 1954 a, 710. — Wertheimer, G.: Eye movement responses to a horizontally moving visual stimulus. *AMA Arch. Ophthal.* 52, 1954 b, 932. —

Wiener, N.: Cybernetics. New York, Paris 1948. — Wiesel, T. N.: Receptive fields of ganglion cells in the cat's retina. J. Physiol. 153, 1960, 583. — Wilder, J.: Über Schief- und Verkehrtsehen. Dtsch. Z. Nervenheilk. 104, 1928, 222. — Winkler, H.: Babylonische Geisteskultur. Wiss. u. Bildg. 15, 1919. Zit. n. Werner 1953. — Witkin, H. A.: Sex differences in perception. Transact. New York Acad. Sci. 12, 1949, 22. — Witkin, H. A.: The perception of the upright. Scient. Amer. 200, 1959, 51. — Wohlfahrt, E.: Der Auffassungsvorgang an kleinsten Gestalten. N. Psychol. Stud. 4, 1932, 347. — Wundt, W.: Beiträge zur Theorie der Sinneswahrnehmung. Leipzig 1862. — Wundt, W.: Grundriß der Psychologie. Leipzig 1898. — Wundt, W.: Grundzüge der physiologischen Psychologie. 2. Bd. Leipzig 1910⁶.

Ziehen, Th.: Leitfaden der Physiologischen Psychologie in 15 Vorlesungen. Jena 1902.

NAMENREGISTER

Die kursiv gesetzten Zahlen verweisen auf die Literaturverzeichnisse. Die nach Personen benannten Phänomene, Effekte, Täuschungen usw. findet man im Sachregister

- Abbatucci, J. P. S. L. 425, 427, 486
 Abbe, M. 669, 687
 Abbott, E. 1004, 1025
 Abderhalden, E. 251 f., 268, 272, 274
 Aborn, M. 1066, 1093
 Abraham, O. 293, 300
 Abramson, H. A. 119, 122 bis 125, 127
 Ach, N. 85, 101, 119, 1037, 1082
 Achelis, J. D. 270, 272
 Achilles 747
 Acker, H. 807, 851
 Adams, A. 388, 399, 474, 486
 Adams, J. 1067, 1079, 1082 f.
 Adams, J. A. 1073, 1082, 1086
 Adams, J. K. 110, 114, 119
 Adams, P. A. 123, 578, 589, 840, 855, 1082
 Adey, W. R. 260, 272
 Adler, A. 1099, 1129
 Adlerstein, A. M. 1059, 1082
 Adornetto, J. 1079, 1096
 Adrian, E. D. 119, 261, 265, 272, 337, 399, 452, 454, 462, 465, 487
 Aeppli, E. 1099, 1129
 Ajuriaguerra, J. de 422 ff., 490
 Akatsuka, R. 850, 858, 865
 Akishige, Y. 836, 851
 Alampay, D. A. 1072, 1084
 Albertini, B. v. 807, 825, 835, 840, 859
 Alden, J. C. 241, 247
 Alexander, G. 220, 477 ff., 487
 Allers, R. 112, 119
 Allesch, G. J. v. 119, 163, 189, 325, 329, 399, 591, 612, 948, 949, 1082
 Allison, V. C. 263, 272
 Allport, F. H. 48, 53 f., 74, 940, 949, 1049, 1051 ff., 1056, 1059, 1066, 1073, 1075, 1079, 1082
 Allport, G. W. 80, 102, 109, 120, 571, 585, 1040, 1058, 1067, 1082
 Altrichter, E. 1023, 1025
 Altschuler, K. Z. 1122, 1129
 Amassian, O. E. 393, 400
 Ames, A. jr. 329, 400, 571, 581, 585, 739, 763 f., 772, 1040, 1056 ff., 1082
 Amore, J. E. 271, 272
 Amthauer, R. 86
 Anderson, A. C. 664, 687
 Anderson, H. M. 840, 859
 Andersson, A. L. 1049, 1082
 Andrews, T. G. 851
 Angell, J. R. 48, 74
 Ansbacher, H. 1056, 1082
 Anschutz, G. 107, 120, 281, 285, 300 f.
 Anthony, W. S. 513, 514
 Antrobus, John S. 1114, 1129
 Antrobus, Judith S. 1112, 1129, 1134
 Appelberg, B. 251, 272
 Arey, L. B. 253, 272
 Argelander, A. 281, 286, 290 f., 300, 303
 Arieti, S. 120
 Aristoteles 498, 695, 876
 Armington, I. C. 837, 860
 Armstrong, D. 246
 Arnheim, R. 940, 947 f., 949
 Arnold, O. H. 423, 487
 Arnold, W. 66, 77, 604, 612
 Arnott, G. P. 553
 Arnoult, M. D. 739, 741, 1064, 1082
 Asai, M. 851, 857
 Asch, S. E. 380, 394, 400, 477, 497, 741, 741, 787, 863, 940, 948, 949, 1037, 1044, 1080, 1082, 1096
 Aserinsky, E. 1100—1103, 1129
 Ashby, W. R. 24, 67, 74, 400
 Ashcroft, D. W. 452, 487
 Asher, L. 743
 Aster, E. v. 698, 741
 Atkinson, J. W. 1078 f., 1082, 1091
 Atneave, F. 364 f., 368, 400, 739, 741, 949, 949, 1034, 1064 f., 1071, 1082
 Aubert, H. 42, 74, 477, 479, 487, 771, 772, 787 f., 791, 851
 Aubry, M. 470, 487
 Auersperg, Prinz A. 73, 74, 422, 426, 487
 Austin, T. R. 508, 516, 814, 861
 Ausubel, D. P. 302
 Avenarius, R. 56, 62, 64, 74
 Axel, R. 674, 677, 682, 687
 Axelrod, S. 1070, 1083
 Ayer, A. J. 56, 64 f., 74
 Ayllon, T. 1083
 Azuma, H. 831, 851
 Babb, W. W. M. 1015, 1025
 Bach, S. 113, 120, 1049, 1083
 Bachem, A. 208, 218, 300
 Backlund, F. 771, 774
 Bagby, J. 1059, 1083
 Bahnsen, P. 715, 741
 Bailey, O. 240, 248
 Bairati, A. 466 f., 487
 Baird, J. W. 608
 Bakan, D. 96, 120
 Baker, K. E. 1068, 1083

- Baker, L. E. 120
 Bald, L. 659, 687
 Baldridge, B. J. 1105, 1129, 1134
 Ballachey, E. L. 742
 Balser, M. 795, 863
 Bandura, A. 1037, 1083
 Barad, M. 1129
 Baradi, A. F. 253, 272
 Bárány, R. 470, 474, 477 ff., 487
 Barber, Th. X. 1100, 1125 ff., 1129
 Barborka, C. J. 249
 Barck, W. 704, 743
 Bar-Hillel, Y. 69, 74
 Barlow, H. B. 337, 400, 754, 772
 Barnett, A. 248
 Barrett, R. 511, 517
 Barthel, C. E. 1079, 1083
 Barthol, R. P. 113, 122
 Bartlett, F. C. 1040, 1066, 1096
 Bartley, S. H. 504, 514, 749, 769, 772
 Bartorelli, C. 468, 487
 Bartual, J. 495
 Bash, K. W. 81, 84 f., 117, 120, 948, 949
 Basler, A. 513, 514, 703, 741
 Baudelaire, C. 290, 300
 Bauer, A. 821, 860
 Bauermeister, H. 605
 Bauermeister, M. 476 f., 487
 Baumgarten, F. 308, 400
 Baumgartner, G. 337 f., 400
 Bavink, B. 433, 487
 Bayard, J. 102, 120
 Bazett, H. C. 235, 237, 246
 Bean, C. H. 508, 514, 851
 Bechterew, V. M. 255
 Beck, J. 570, 585
 Beck, L. H. 271, 272
 Becker, H. 425, 487
 Becker, J. 513, 514, 730 f., 741, 949
 Becker, M. 1024, 1027
 Becker, W. C. 1083
 Beebe-Center, J. G. 928, 950
 Beecher, H. K. 238, 240, 246
 Beer, G. R. de 450, 487
 Beidler, L. M. 251, 253, 257 f., 260 f., 265, 273
 Beier, E. G. 1079, 1084 f.
 Békésy, G. v. 217, 218, 220, 228, 246, 453, 487, 530 f., 545, 547, 550, 551, 764, 772
 Beling, L. 685, 687
 Bell, A. G. 194
 Belloff, H. 1059, 1083
 Belloff, J. 1059, 1083
 Benary, W. 182, 184, 186, 189, 813, 863, 906, 950
 Benda, Ph. 683, 687
 Bender, M. 478, 487
 Benjamin, F. B. 228, 246
 Benjamin, R. M. 251, 255, 258, 260, 262, 273
 Benjamins, C. E. 453 f., 472, 487
 Bentley, M. 183, 191, 1101, 1111, 1129
 Benton, A. L. 1037, 1083
 Benussi, V. 46, 74, 76, 183, 189, 190, 578, 585, 658, 668, 687, 698, 712, 741, 759, 764, 772, 793, 797 bis 800, 829, 833, 844, 849, 851 f., 855, 890, 905, 1100, 1125, 1129
 Berenda, R. W. 1081, 1083
 Bergeijk, W. A. van 551
 Berger, H. 120
 Berger, P. 217, 218
 Berger, R. J. 1101, 1108, 1115, 1117, 1120, 1123, 1128, 1129, 1132
 Bergman, P. 199, 218
 Bergmann, G. v. 78, 400 f., 403, 407, 487, 489 f., 492, 547
 Bergner, H. 1023, 1025
 Bergson, H. 5, 19, 120
 Bergstedt, M. 454, 472, 487
 Bergström, S. S. 771, 774
 Beringer, K. 290, 300
 Beritov, I. S. 662, 684, 687
 Berkeley, G. 556 f., 585, 637, 694 ff., 698, 741
 Berliner, A. 800, 806, 852
 Berliner, S. 806, 852
 Berlyne, D. E. 103, 120, 934, 949, 950, 1054, 1072 f., 1075, 1083
 Berrien, F. K. 687, 1108, 1111, 1129
 Bertalanffy, L. v. 354, 400
 Bethe, A. 78, 160, 189, 220, 332, 400 f., 407, 413, 487, 489 f., 492, 547, 742, 855, 862, 951
 Beuchet, J. 558, 571 f., 578, 581 f., 585 f., 863
 Bevan, W. 644, 653, 655, 1018 f., 1025, 1032, 1054 f., 1059, 1064, 1083
 Beyer, H. 251, 273
 Beyrl, F. 1056, 1083
 Bezold, W. v. 142, 184 ff., 189
 Biäsch, H. 95, 120
 Bicknell, N. 387, 407
 Biddulph, R. 200, 219
 Bielschowsky, A. 380, 402, 854
 Bieri, J. 1045, 1083
 Biervliet, J. J. v. 840, 852
 Bigelow, N. H. 239, 247
 Bilger, R. C. 673, 689
 Bindra, D. 247, 678, 688
 Binet, A. 113, 280, 300, 840, 842, 852, 1037, 1083
 Binswanger, L. 106, 120, 322, 400, 1098 f., 1129
 Binz, C. 1097, 1097
 Birkhoff, G. 928, 944, 949, 950
 Birukow, G. 468, 483, 485, 487
 Bischof, N. 21—78, 55, 307—408, 409—497
 Bishop, G. H. 241 f., 244, 246 f.
 Bitterman, M. E. 477, 487, 1055, 1087
 Björkman, M. 671, 687
 Black, R. W. 1018 f., 1025
 Blair, C. W. S. 513, 514
 Blake, H. 1109, 1129
 Blake, R. R. 124, 1068, 1074, 1079, 1083 f., 1086, 1088, 1091, 1093, 1095
 Blakely, W. 670, 687
 Blakeslee, A. F. 255, 273
 Blane, H. T. 478, 487
 Blank, A. A. 329, 400, 595, 608, 612 f.
 Blank, H. R. 1115, 1129
 Bleuler, E. 280, 286 f., 291, 300
 Blinder, B. 1132
 Blinn, K. A. 1117, 1130
 Block, D. 1058, 1083
 Block, Jack 1041, 1045, 1083
 Block, Jeanne 1041, 1083

- Blume, F. 220
 Blumenfeld, W. 329, 400,
 510, 514, 571, 586,
 602 ff., 612
 Boardman, W. K. 668,
 688, 1018, 1025
 Bobbit, J. M. 979, 1000
 Bochenski, I. M. 32, 34, 74
 Boeder, P. 329, 400, 612 f.
 Börnstein, W. 283, 294,
 300
 Boesch, E. 825, 835, 859,
 956, 975
 Bogoslovski, A. I. 300
 Bokander, I. 1070, 1083
 Boldrey, E. 422, 493
 Bolli, L. 1115, 1129
 Bollnow, O. F. 322—325,
 400
 Bonin, G. v. 103, 120
 Bonnet, C. 688
 Bonte, M. 863
 Bordogna, A. 477, 489
 Boring, E. G. 19, 31, 47 f.,
 56 ff., 74, 80, 86, 90 ff.,
 97, 99, 119, 120, 300,
 326, 365, 387, 400, 402 f.,
 590, 606, 608 f., 612, 686,
 687, 976, 1004, 1025,
 1075
 Boring, L. D. 686, 687
 Bornschein, H. 487
 Borresen, C. R. 1083
 Borries, G. V. Th. 469,
 472, 487
 Bos, M. C. 300
 Bosinelli, M. 722, 741
 Boss, M. 1098 f., 1129
 Boszormenyi-Nagy, I.
 1131
 Botti, L. 852
 Boulter, L. R. 1073, 1082
 Bourdon, B. 479, 487
 Bourdon, J. 513, 515
 Bourdy, C. 607, 612
 Bourne, G. H. 253, 272
 Bovard, E. W. 1081, 1083
 Bowen, H. M. 774
 Boyd, J. A. 429, 441, 487
 Boyle, D. G. 956, 961, 975
 Brach, J. 120
 Bracken, H. v. 848, 852
 Braemer, W. 308, 381,
 387, 394, 400
 Brain, R. 120
 Braly, K. W. 1052, 1083
 Brams, J. M. 1112, 1133
 Brand, G. 106, 118, 120
 Braunstein, M. L. 574,
 578, 581, 586, 756, 772
 Brecher, G. A. 479, 481,
 487
 Breig, A. 247
 Brengelmann, J. C. 845 ff.,
 852 f., 1036, 1038, 1083
 Brenner, M. W. 659, 687
 Brentano, F. 19, 25, 45,
 70, 116, 334, 788, 852
 Bressler, J. 113, 120, 126
 Bretton, S. 120
 Breuer, J. 454, 456 f., 463,
 487 f.
 Brewer, E. D. 265, 273
 Brewer, W. L. 158
 Bricker, P. D. 1083
 Bridgman, P. W. 59, 61,
 74, 1033, 1083
 Brilmayer, H. 1132
 Brinkmann, D. 81—84, 120
 Broadbent, D. E. 660, 687,
 1075, 1077, 1083
 Brock, F. W. 571, 586,
 611, 612
 Brodal, A. 103, 120
 Broman, J. 273
 Brooks, B. 232 f., 248
 Brooks, C. McC. 1101,
 1129
 Brooks, M. O. 1045, 1083
 Broverman, D. M. 1083
 Brown, A. C. 454, 456,
 488
 Brown, D. R. 1067, 1079,
 1082 f., 1093
 Brown, J. 1084
 Brown, J. F. 669, 687,
 759, 771, 772
 Brown, J. S. 503, 514,
 1093
 Brown, K. T. 337, 400,
 792, 852
 Brown, L. B. 795, 863 f.
 Brown, R. H. 772, 773
 Brown, W. P. 1069, 1084
 Brozek, J. 1079, 1084
 Brücke, E. T. 142, 300
 Bruell, J. H. 298, 300, 407,
 496 f.
 Brünings, W. 480, 488
 Brugmans, H. J. F. W. 120
 Bruijn, G. L. de 1085
 Bruner, J. S. 50, 53 f., 74,
 103, 120, 387 f., 400,
 1031, 1042, 1049, 1056,
 1065, 1071—1074,
 1079 ff., 1084, 1088, 1092,
 1095 f.
 Bruno, G. 324
 Bruns, M. 300
 Brunswik, E. 30, 41, 46 ff.,
 51, 55—59, 65, 74, 365 f.,
 372 f., 385, 387, 393,
 396 f., 400, 403, 407, 417,
 741, 789, 852, 1031,
 1055 f., 1064 ff., 1084,
 1095 f.
 Buchwald, E. 131, 158
 Buddenbrock, W. v. 381,
 400, 467 f., 488
 Büchenschütz, B. 1098,
 1129
 Bühler, K. 31, 34, 74, 95,
 176, 189, 373, 375, 400,
 698, 741, 743, 797 ff.,
 852, 894, 950
 Bürck, W. 204, 218, 528
 Bürger, H. 427, 488
 Bürklen, K. 729, 741
 Bugelski, B. R. 1072, 1084
 Bullock, T. H. 402
 Bumke, O. 120
 Bunney, W. E. 1133
 Burckhardt, J. 82
 Burian, H. M. 606, 612
 Burke, L. 981, 988—993,
 1000 f.
 Burkhardt, D. 429, 436,
 438, 440, 450 f., 459, 488
 Burlet, H. M. 446, 449 f.,
 488
 Burnham, R. W. 138, 146,
 158, 185, 189
 Burns, M. 247
 Burrill, D. Y. 247
 Bush, R. R. 114, 124, 602,
 614
 Butler, R. 551
 Butzmann, K. 355, 401
 Buys, E. 460, 488
 Buytendijk, F. J. J. 71, 74,
 413, 421, 488, 663, 688,
 976
 Byrne, D. 120
 Calabresi, R. 503, 514, 852
 Calavrezo, C. 572, 586,
 764, 773
 Caldwell, W. E. 1092
 Calffe, R. C. 1027
 Calkins, M. W. 287, 300,
 1101, 1111, 1129
 Camerer, W. 256, 273
 Cameron, E. H. 829 f., 852
 Campbell, D. T. 655, 1024
 1025 f., 1055, 1090

- Campbell, V. 1064, 1084
 Canestrari, R. 571, 586, 741
 Cantril, H. 557, 581, 586, 1019, 1027, 1056, 1059, 1084, 1089
 Cappellini, A. 975, 1086
 Carel, W. 574, 586
 Carlisle, R. W. 551
 Carlson, V. R. 1084
 Carmichael, L. 1040, 1076, 1084
 Carnap, R. 30, 32, 38, 56 bis 65, 69, 74, 881, 887, 950
 Carpenter, B. 1079, 1096
 Carpenter, J. T. 1096
 Carpenter, W. 1037
 Carter, E. A. 860
 Carter, L. F. 1077, 1084
 Carus, C. G. 84
 Casey, A. 569, 571, 586
 Caspers, H. 551
 Cassirer, E. 322, 325, 401
 Castiel, L. B. 279, 300, 303
 Cattell, J. McK. 1068
 Cattell, R. B. 298, 300, 1038, 1084
 Cauna, N. 247
 Caviness, J. A. 764, 766, 774
 Chandler, K. A. 496
 Chang, S. C. 1122, 1129
 Chapanis, A. 767, 773, 859, 1083
 Chaplin, M. R. 832, 865, 1048, 1078, 1092
 Chapman, D. W. 1072, 1084
 Chapman, W. P. 247
 Charpentier, A. 510, 514
 Chatterjee, B. B. 111, 120
 Cheesman, G. H. 264, 273
 Cherry, C. 67, 69, 74, 553
 Cherry, E. C. 76, 526, 551, 554
 Chiba, T. 120
 Chidester, L. 852
 Child, C. M. 120
 Chilton, N. 248
 Chocholle, R. 192—220, 192, 204—207, 210, 212 f., 216 f., 218 f.
 Christian, P. 73, 74, 375, 401, 444, 474, 488
 Churchill, A. V. 506, 514
 Chu-Tsi-Tsiao 662, 688
 Cibis, P. 131, 158
 Cibrario, M. 852
 Cicero 1098
 Claparède, E. 109, 280, 301, 593, 842, 874, 950
 Clardy, E. R. 1116, 1129
 Clark, B. 490
 Clark, J. 247
 Clark, W. C. 570, 586
 Clarkson, F. E. 712, 741
 Cobb, S. 107, 120
 Coen-Gelders, A. 960, 964, 976, 988 f., 992—995, 1000
 Cofer, C. N. 1076, 1084
 Coffin, T. E. 1081, 1084
 Cohen, B. D. 111 f., 120
 Cohen, D. 220
 Cohen, J. 660, 668 f., 688
 Cohen, M. J. 258, 273
 Cohen, N. E. 1015, 1025
 Cohen, W. 559, 586
 Cohn, B. 1068, 1084
 Cohn, J. 1006, 1025
 Coleman, P. D. 538, 541 f., 551, 1118, 1129
 Collier, R. M. 96, 102, 110, 120
 Collins, W. F. 240
 Comalli, P. E. 478, 488
 Combs, A. W. 109, 120, 1024, 1025
 Conger, B. 1067, 1069, 1096
 Conrad, K. 948, 950, 1048, 1084
 Conrad-Martius, H. 11, 20
 Cook, H. D. 507, 514
 Cookes, T. G. 773
 Coppée, G. E. 532, 536, 553
 Coppen, F. M. V. 513, 514
 Cordes, C. K. 814, 831, 857
 Cords, R. 469, 488
 Cornelius, H. 693, 777, 852, 879, 890, 950
 Cornsweet, J. 569, 586
 Cornsweet, J. C. 160
 Cornsweet, T. N. 160, 607, 614
 Cornwell, H. G. 712, 741
 Corvera, J. 446, 449, 488
 Costa, A. 513, 514
 Costello, R. T. 403
 Courjon, J. 1131
 Courten, H. C. 829, 854
 Cowan, W. M. 262, 276
 Cowen, E. L. 1079, 1084 f.
 Cowles, J. T. 664, 688
 Crabbé, G. 956, 961 f., 975, 978—1002, 988 ff., 992, 994, 1000 f.
 Craig, F. E. 508, 514
 Cramer, E. M. 551
 Crawford, B. H. 160
 Crewdson, J. 501, 504, 514
 Crocker, E. C. 269 f., 273
 Cronbach, L. J. 1040, 1047, 1090
 Crouser, R. E. 513, 515
 Crowne, D. P. 1079, 1083
 Crozier, W. J. 251, 257, 273
 Crutchfield, R. S. 48, 76, 742, 1045, 1073, 1079, 1085, 1093
 Culbertson, J. T. 120
 Cumming, W. W. 1053, 1072, 1094
 Curran, C. R. 394, 401
 Cushing, F. H. 300
 Cutsforth, T. D. 504, 514
 Cymbalisty, B. J. 810, 825, 844 ff., 850, 852
 Cyon, E. v. 410, 488
 Czerny, A. 1118, 1129 f.
 Dadson, R. S. 212, 219
 Dal Bianco, P. 422, 488
 Dallenbach, K. M. 241, 247, 249
 Damm, V. 973, 975
 Daniel, P. 378, 401
 Daniels, R. S. 1133
 Danzer, A. 251, 273
 Dartnall, H. J. A. 152, 158
 Darwin, Ch. 35
 Daston, P. G. 1068, 1079, 1085
 David, E. E. jr. 532 ff., 551
 Davids, A. 1068, 1085
 Davidson, L. P. 589, 1027
 Davies, E. 1015, 1025
 Davies, J. T. 263, 270 f., 273
 Davis, D. 113, 122
 Davis, H. 219 f., 531, 536, 553 f., 1102, 1109, 1130
 Davis, J. M. 1059, 1085
 Davis, P. A. 1130
 Davis, R. C. 928, 950
 Day, R. H. 800, 832, 852, 863, 1085
 Deatherage, B. H. 533, 535, 551, 673, 689

- Decroly, O. 842
 Deering, I. D. 492
 Delafresnaye, J. F. 120
 Delage, Y. 479, 488
 De Laguna, G. A. 80, 123
 Delay, J. 290, 300
 Delboeuf, I. L. R. 796, 852, 859
 Delorme, A. 847, 864
 De Lucia, J. L. 1068, 1085
 Dember, W. N. 1085
 Dement, W. C. 1103, 1107—1111, 1113 ff., 1120—1124, 1126 ff., 1129 f., 1133
 Denis-Prinzhorn, M. 841, 859
 Dennis, W. 75, 1084
 Derwort, A. 329, 401
 Desai, K. G. 863
 Descartes, R. 46, 82, 88, 116, 118, 343, 425, 498, 913, 955
 Desroches, H. F. 1122, 1130
 Dethier, V. G. 258
 Deutsch, E. 1115, 1130
 Deutsch, K. W. 96, 102, 120
 Dewey, J. 48, 58
 Dewolfe, R. K. S. 674, 688
 Diamond, I. T. 553
 Dick, O. 734
 Diehm, D. F. 1092
 Diepgen, P. 1098, 1130
 Diesselhorst, G. 452, 488
 Dijkgraaf, S. 450 ff., 457, 488
 Dilthey, W. 25, 121
 Dingmann, P. R. 300
 Ditchburn, R. W. 607, 612, 729, 741, 837, 852
 Ditman, K. S. 1117, 1130
 Dittler, R. 382, 401
 Diven, K. 111, 120
 Djang, S. S. 712, 714, 741, 1052, 1085
 Dmitriev, A. S. 662, 686, 687 f.
 Dobriakowa, O. A. 284
 Doden, W. 494
 Dodge, R. 1068
 Döhl, I. 83, 120
 Dohlmann, G. 456, 473, 488
 Dollard, J. 112, 120
 Domhoff, B. 1121, 1123, 1130
 Dominguez, K. E. 797, 852
 Dorsch, F. 78
 Douglas, W. W. 247
 Draguns, J. 1086
 Draguns, J. G. 1048 f., 1085
 Drambarean, N. C. 1079, 1095
 Dravnieks, A. 271, 273
 Dreger, R. M. 1036, 1085
 Drever, J. 1066, 1085
 Dreyfus-Brisac, C. 1130
 Driesch, H. 83
 Drischel, H. 445, 488
 Dröslér, J. 561, 590—615, 610, 693, 1049, 1085
 Drie, H. 32, 34, 74, 117, 121
 Dry, R. M. L. 246
 Ducasse, C. J. 861
 Dudeck, J. 545 f., 549, 551
 Duden, K. 932
 Dudman, J. A. 555
 Dudycha, G. J. 300
 Dudycha, M. M. 300
 Düker, H. 99, 121
 Dürkheim, Graf K. 322, 401
 Duffy, E. 103, 120
 Duijker, H. C. J. 10, 20, 975
 Dulaney, D. E. 110, 120
 Dummer, E. 120
 Duncan, C. P. 674, 688
 Duncan, D. R. 266, 273
 Duncker, K. 32, 58, 74, 120, 314, 316, 380, 390, 401, 723, 741, 758 f., 762, 773 f. 955, 975
 Durand, A. 265, 273
 Durup, G. 666, 688
 Dusser de Barenne, J. G. 427, 488
 Dworetzki, G. 845, 852
 Dyson, G. M. 271, 273
 Eagle, M. 113, 121
 Earle, A. E. 773
 Ebbecke, M. 520, 552
 Ebbecke, U. 557, 575 ff., 586
 Ebbecke, W. 102, 121
 Ebbinghaus, H. 22, 75, 556 ff., 586, 695, 741, 788, 793, 795 f., 814 f., 829 f., 841, 851, 852
 Eberhardt, M. 189, 198, 724, 741
 Eccles, J. C. 121, 331, 401
 Edes, B. 241, 247
 Edgell, B. 671, 688
 Egan, J. P. 219
 Egmond, A. A. J. van 460, 462 f., 469, 473 f., 488
 Ehrenfels, Ch. v. 19, 70, 350, 401, 696, 698, 700, 741, 748, 876—881, 884 f., 888—891, 899 f., 926 ff., 942, 944, 949, 950
 Ehrenstein, W. 50, 75, 787, 798 f., 805, 844 ff., 852 f., 927, 950
 Ehrlich, S. 836, 840, 853
 Eijkman, E. G. J. 247
 Eilks, H. 845 f., 853
 Einthoven, W. 790, 853
 Eisler, H. 1023, 1025
 Ekdahl, A. G. 204, 219
 Ekman, G. 42, 75, 267, 273, 590, 612, 671, 688, 763, 773, 976, 1020, 1023, 1025, 1078, 1085
 Eldred, E. 429, 436, 438, 488
 Elfner, L. F. 1092
 Eliade, M. 325, 401
 Ellis, R. A. 253, 258, 273
 Ellis, W. D. 948, 950
 Elsberg, C. A. 264 f., 273
 Emery, D. A. 840, 855
 Emmers, R. 255, 273
 Emmons, W. H. 111, 126, 1120, 1130, 1134
 Emrich, H. 1022, 1025
 Emslie, A. G. 252, 269, 274
 Engel, E. 1059, 1085
 Engel, G. 1055, 1085
 Engen, T. 251, 266 f., 273 f., 897, 952, 1085
 Engström, H. 466, 488
 Enke, W. 846
 Epstein, A. W. 1122, 1130
 Epstein, L. 611, 612
 Epstein, W. 569, 571, 586, 611, 612, 1058, 1085
 Erdmann, B. 1068
 Erickson, R. P. 258, 274
 Eriksen, C. W. 75, 94 f., 110 f., 113 f., 120—123, 126, 1018, 1025, 1033, 1079, 1085
 Erismann, Th. 105, 121, 512, 514, 619, 636 f., 639, 653, 1053, 1070, 1085
 Erke, H. 131—160, 161 bis 191, 192—220, 221 bis

- 249, 278—303, 656—690,
 686, 745—775, 1097 bis
 1134
 Erlanger, J. 247
 Escalona, S. K. 199, 218
 Escher, M. C. 391, 401
 Essman, W. B. 112, 121
 Evans, H. G. 271, 277
 Evans, R. M. 138, 158, 184,
 189
 Ewald, J. R. 453, 462,
 467, 488
 Ex, J. 1085
 Exner, F. 752 f., 773
 Ey, H. 82, 88 f., 115, 121
 Eyferth, K. 250—277, 266,
 274
 Eysenck, H. J. 832, 845 ff.,
 853, 928, 950, 1036 ff.,
 1041, 1049, 1085

 Falk, J. L. 678, 688
 Farber, L. H. 1125, 1130
 Farber, M. 122, 403
 Farnsworth, D. 158, 160
 Farnum, E. C. 860
 Fauville, A. 835, 853
 Favilli, M. 683, 688
 Fazil, A. 1056
 Fedner, C. Th. 18, 20,
 29, 40 f., 68, 75, 84, 280 f.,
 300, 462, 524, 552, 669,
 671, 791, 1020
 Feddersen, W. E. 554
 Feigl, H. 27, 29 f., 38,
 56 ff., 60, 64 f., 74 f., 77,
 332, 334, 401
 Feilchenfeld, H. 477, 479,
 489, 791 f., 853
 Feldman, H. 1068, 1083
 Feldtkeller, R. 216, 219 f.,
 407, 493, 496
 Fender, D. H. 378, 401,
 442, 489, 852
 Feokritova, Y. P. 684, 688
 Fernberger, S. W. 1015,
 1025
 Ferree, C. E. 352, 401
 Fessard, A. 666, 688
 Festinger, L. 1076, 1086
 Fettweis, E. 325, 401
 Fick, A. 256, 274, 787, 789,
 814, 853
 Fieandt, K. v. 578, 586,
 756, 773, 824, 853, 1055,
 1086
 Field, J. 77, 248 f., 272,
 401 f., 488 f., 491
 Filehne, W. 606, 612, 792,
 799, 841, 853
 Fillenbaum, S. 1020, 1025,
 1042, 1086
 Finan, J. L. 664, 688
 Finger, F. W. 814 f., 853
 Fink, C. D. 973, 975
 Firestone, F. A. 547, 555
 Fischel, H. 510, 514
 Fischel, W. 121, 688
 Fischer, F. P. 853
 Fischer, M. H. 312—315,
 380, 394, 401, 420, 454,
 468, 472—475, 477 f.,
 481, 483 f., 489, 497
 Fischer, R. 791, 853
 Fischgold, H. 330, 401,
 1118, 1130
 Fishback, J. 829—832, 855
 Fisher, C. 113, 121, 124
 Fisher, Ch. 1121, 1124 f.,
 1129 f., 1133
 Fisher, G. H. 975
 Fisher, J. D. 553
 Fisher, J. F. 553
 Fisher, S. 1038, 1086
 Fishman, I. Y. 273
 Fisichelli, V. R. 578, 586,
 588
 Fiske, D. W. 1131
 Fiss, H. 114, 121
 Fitzhugh, R. 400
 Fjällbrant, N. 240, 247
 Flaughner, R. L. 1068, 1092
 Flavell, J. H. 1048, 1086
 Fleisch, A. 455, 472, 489
 Fleischer, E. 611, 612
 Fletcher, D. F. 271, 277
 Fletcher, H. 202, 207, 219
 Flock, H. 574, 586
 Flourens, P. 451, 489
 Flournoy, Th. 280, 290,
 301
 Fodor, K. 256, 274
 Foley, J. 602, 613
 Forrest, D. W. 1068, 1086
 Forrester, A. T. H. 271,
 274
 Foss, B. M. 121
 Foster, H. 1086
 Foucault, M. 500, 514
 Foulkes, W. D. 1108 bis
 1111, 1130
 Fox, A. L. 255, 274
 Fraisse, P. 106, 121, 656
 bis 690, 660, 665—670,
 672, 675 f., 680 ff., 685,
 688, 750, 814, 836 f.,
 840 f., 847, 853, 956, 975,
 1055, 1075, 1086
 Framo, J. L. 1092, 1122,
 1130
 Francès, R. 121, 220, 1065,
 1086
 Frank, H. 77
 Frank, L. K. 499, 514
 Frank, M. 791, 853
 Frankenhaeuser, M. 671,
 673, 683, 688
 Frankmann, J. P. 1073,
 1086
 Franz, W. 349, 401
 Fraser, A. C. 301
 Fraser, J. 788, 853
 Freedman, S. J. 1042,
 1070, 1086
 Freeman, H. 491
 Freeman, J. S. 249
 Freeman, J. T. 1064, 1084
 Frenkel-Brunswik, E.
 1041, 1086
 Frenzel, H. 468 f., 489
 Freud, S. 5, 80, 86, 94,
 104, 113 f., 121, 1035,
 1042 f., 1048, 1098 f.,
 1112, 1118, 1121, 1124,
 1126, 1131
 Frey, M. v. 403, 411, 489,
 729, 741
 Frey, W. 403
 Frick, H. L. 1133
 Friedman, D. X. 1133
 Friedmann, H. 511, 514
 Friedmann, M. P. 251, 274
 Frijda, N. H. 10, 20
 Frings, H. 258, 274
 Frisch, K. v. 308, 401, 452,
 489
 Frishkopff, L. S. 552
 Frobenius, L. 323, 401
 Fröbes, J. 205, 508, 514,
 573, 586
 Fröhlich, F. W. 158
 Fröhlich, W. D. 1042,
 1086
 From, F. 1086
 Fromm, E. 1098 f., 1131
 Frost, E. P. 1102, 1131
 Fry, G. A. 176, 180, 189
 Fuchs, F. 401
 Fuchs, R. 11, 20
 Fuchs, W. 164, 166 f.,
 183 f., 186, 189, 311, 401,
 567, 586, 713, 716, 724,
 741 f., 905 f., 932, 950,
 978, 1000
 Fuhrer, M. 114, 121

- Fulton, J. F. 452, 489
 Furchtgott, E. 251, 274
 Furneaux, W. D. 1037, 1085
 Furth, H. G. 513, 514
 Fuster, J. M. 103, 121
- Gadamer, H. G. 86, 121
 Gaede, W. 454, 489
 Gaensler, E. A. 247
 Gaffron, M. 643, 655, 698, 744, 1059, 1086, 1096
 Galambos, R. 202, 219, 536, 552
 Galanter, E. H. 80, 114, 124, 602, 614, 671, 690
 Galilei, G. 44
 Galli, A. 507, 514
 Gallie, W. B. 69, 75
 Galperin, P. J. 853
 Gamble, E. A. 265, 274
 Gardner, R. W. 840, 848, 853, 1039 f., 1042—1047, 1085 f., 1089
 Garner, W. R. 61, 75, 202, 214, 219, 1033, 1066, 1086
 Garten, S. 477 f., 489
 Garvin, E. A. 1079, 1093
 Gasser, H. S. 243, 247
 Gast, H. 610, 613
 Gastaut, H. 330, 401
 Gatti, A. 797 f., 800, 853
 Gaudreau, J. 847, 864
 Gavini, H. 668, 688
 Gay, M. L. 1133
 Gebhard, J. W. 853
 Gebhard, P. H. 1131
 Geiger, M. 121
 Geiger, S. 956, 975
 Gelb, A. 50, 94, 116, 121, 171 f., 177, 189, 413, 478, 489, 879, 890, 905, 950, 1000
 Cellhorn, E. 121
 Gelly, N. 688
 Gemelli, A. 500, 504, 514, 975, 1086
 George, F. H. 24, 75, 1054, 1086
 Gerathewohl, S. 483, 485, 489
 Gerard, H. P. 300
 Gerard, R. W. 1129
 Gerhards, K. 835, 849, 853
 Gerner, B. 940, 950
 Gerstein, A. I. 112, 121
- Gertz, E. 247
 Gesteland, R. C. 261 f., 274
 Geysler, I. 336, 401
 Ghoneim, S. 838, 853
 Gibson, E. J. 574, 579, 586, 638, 654, 769, 773, 1051, 1058, 1061—1064, 1086 f.
 Gibson, J. J. 18, 20, 53, 55, 75, 178, 189, 325 f., 329, 364—367, 380, 394, 401 f., 419, 481, 489, 561, 569 f., 572 ff., 578—581, 586, 617, 628 f., 634, 637, 647, 653 f., 715, 733, 742, 748 ff., 753, 756 f., 764, 766, 768 f., 773 f., 822 f., 853, 867, 875, 950, 998, 1051, 1058—1063, 1066, 1072, 1086 f.
 Giering, H. 840 f., 853
 Gilbert, G. M. 301
 Gilchrist, J. C. 1067, 1079, 1087
 Gilinsky, A. S. 854
 Gilliland, A. R. 670, 688
 Gillis, W. M. 939, 953
 Ginsborg, B. L. 729, 741, 852
 Girard, L. 450, 489
 Girotti, G. 477, 489
 Glasser, O. 272
 Gleitman, H. 1033, 1088
 Gleser, G. C. 1047
 Gley, E. 256
 Glucksberg, S. 1087
 Glynn, A. J. 979, 1000
 Goethe, J. W. v. 3, 22, 39, 424, 573, 586, 904
 Goetzl, F. B. 247
 Gogel, W. C. 560, 586, 607, 613, 864
 Gogh, V. van 370
 Goldberg, F. 114, 121
 Goldfarb, A. I. 1129
 Goldiamond, I. 110, 114 f., 121, 1069, 1078, 1087
 Goldman, A. E. 416, 490
 Goldmeier, E. 901, 932, 950
 Goldscheider, A. 257, 274
 Goldschmidt, H. 905
 Goldstein, A. G. 496
 Goldstein, K. 21, 71, 75, 94, 116, 122, 298, 301, 309, 332, 389, 402, 412 f., 415 ff., 430, 444, 469, 474, 478, 490, 787, 1000, 1060, 1087
 Goldstein, M. J. 113, 122, 1069, 1087
 Goldstone, S. 668, 688, 1018, 1025
 Golin, S. 122
 Collin, E. S. 712, 742
 Goltz, F. 456, 490
 Goodell, H. 242, 247
 Goodenough, D. R. 1109, 1111 f., 1131, 1133 f.
 Goodman, C. C. 1077, 1084
 Goodstein, L. D. 1068, 1087
 Goss, A. E. 1064, 1087
 Goto, T. 864
 Gottheil, E. 1055, 1087
 Gottschaldt, K. 704, 712, 742, 1036, 1045, 1051 f., 1068, 1075, 1087
 Gottschick, J. 409, 411, 422, 450, 474, 490
 Gottsdanker, R. 772, 773
 Coude, G. 1023, 1025
 Gräff, A. 503, 514
 Graefe, A. 613
 Graefe, O. 4, 20, 71 f., 75, 362, 402, 731 f., 742, 814 f., 821, 854, 932, 934, 950, 1053, 1087
 Graham, C. H. 59, 75, 131, 158, 771, 773
 Grahe, K. 468 ff., 472, 477, 479, 490
 Granger, G. W. 845 ff., 853
 Granit, R. 552
 Grastyán, E. 1128, 1131
 Grau, K. J. 82, 84, 122
 Graumann, C. F. 4, 54, 79—127, 80, 83, 86, 90, 98, 100, 117 ff., 122, 326, 402, 948, 950, 1031 bis 1096, 1036, 1048, 1052, 1056 f., 1063, 1066 f., 1070, 1072 f., 1076 f., 1079, 1081, 1087
 Gray, F. E. 1129
 Gray, J. A. B. 429, 467, 490
 Graybiel, A. 472, 474, 481, 490, 493
 Gréco-Flicoteaux, P. 838
 Green, B. F. 578, 587, 756, 765, 773
 Green, J. 1133
 Green, R. T. 795, 864

- Greene, L. C. 241 f., 247, 249
 Greenspoon, J. 111, 122
 Gregg, L. W. 671, 688
 Gregory, R. L. 391, 402, 795, 864
 Gresham, S. C. 1121, 1131
 Gresock, C. J. 856
 Griesebach, E. 394, 403, 486, 491
 Grinker, R. R. 96, 102, 122
 Groen, J. J. 462, 470, 474, 480, 488, 490 f., 497
 Groner, P. 1022, 1025
 Groos, K. 122
 Groot, J. J. M. de 301
 Groot, S. de 774
 Gross, F. 1045, 1087
 Gruber, H. E. 973, 975
 Grüsser, O. J. 402
 Grüsser-Cornehls, U. 402
 Grüttner, K. 442, 490
 Gruhle, H. W. 106, 122
 Grundfest, H. 337, 402
 Grunow, G. 297
 Gryler, R. B. 1134
 Günther, N. 329, 402
 Güttich, A. 453, 490
 Güttner, W. 552
 Guetzkow, H. 741
 Guilford, J. P. 602, 613, 1015 f., 1025, 1035 bis 1038, 1041, 1087
 Guillery, H. 791, 854
 Guinzburg, R. L. 660, 688
 Gulick, W. L. 956, 977
 Gulliksen, H. O. 674, 688
 Gunzenhäuser, R. 928, 950
 Gurwitsch, A. 20, 94, 97, 100, 105, 108, 117, 122, 1052, 1087
 Guttman, N. 551
 Guyau, J. M. 677, 688
- Haas, H. 552
 Haberland, E. H. 323, 402
 Hadley, J. M. 1132
 Hagen, E. 247
 Hagiwara, S. 258, 273
 Hahn, H. 255, 274, 545 f., 549, 551
 Hainer, R. M. 252, 269, 274
 Hakas, P. 337, 400
 Hake, H. W. 75, 219, 1018, 1025, 1033
 Hall, C. S. 1100, 1131
 Hall, G. S. 286, 302, 668, 689
 Hall, J. L. 552
 Hall, K. R. L. 763, 773
 Hall, V. E. 78, 272, 401, 489
 Hallam, F. M. 1111, 1134
 Hallpike, C. S. 452, 487 f.
 Halpern, B. P. 258, 273 ff.
 Halpern, F. 375, 402
 Hamann, J. G. 84
 Hamilton, V. 1041 f., 1087
 Handelman, N. S. 1132
 Handlon, J. H. 1086
 Hanes, R. M. 1087
 Hanfmann, E. 841, 854
 Hansel, C. E. M. 668 f., 688
 Hanson, R. L. 528, 552
 Happich, L. 256, 274
 Hara, S. 256, 274
 Hardiman, C. W. 273
 Hardison, J. 1044, 1087
 Hardy, J. D. 233 f., 240 ff., 247 ff.
 Hardy, L. H. 600, 603 f., 606, 611, 613
 Harker, G. S. 611, 613
 Harper, R. S. 365, 402, 513, 514
 Harpman, J. A. 242, 249
 Harriman, A. E. 269, 276
 Harrison, I. B. 239, 247
 Harrower, M. R. 171, 179, 190
 Harte, R. A. 158
 Harth, O. 552
 Hartlaub, A. 841, 854
 Hartley, E. 123
 Hartley, R. E. 1024, 1025
 Hartline, H. K. 337, 402
 Hartmann, G. W. 282, 301, 854, 950, 952
 Hartmann, H. 125, 1039
 Hartmann, N. 61, 75
 Harton, J. J. 675, 678, 689
 Hartridge, H. 158
 Harvey, E. N. 1102, 1130 ff.
 Harvey, O. J. 1024, 1025
 Hasegawa, T. 453 f., 472, 490
 Hassenstein, B. 69, 75, 366, 379, 402
 Hassler, R. 491
 Hastorf, A. H. 369, 402, 1033, 1058 f., 1087 f.
 Hatwell, Y. 504, 508 f., 511, 514 f.
- Hauss, K. 1088
 Hautant, A. 410, 490
 Hawkins, J. E. Jr. 219
 Hawkins, W. F. 1069, 1087
 Hayami, H. 850, 854, 856
 Hayek, F. A. 332, 402
 Hazzard, F. W. 268, 274
 Head, H. 422, 427, 490
 Hebb, D. O. 110, 1044, 1051 ff., 1064, 1088
 Hebbard, W. 609, 613
 Hécaen, H. 422 ff., 490
 Hecht, S. 158
 Heckhausen, H. 13, 20, 715, 934, 950
 Hediger, H. 1128, 1131
 Heidbreder, E. 1064, 1096
 Heidegger, M. 32, 75, 106 f., 122
 Heider, F. 41, 75, 122, 749, 1076 f., 1088
 Heider, G. M. 164, 167, 189
 Hein, A. V. 625, 652, 654
 Heinbecker, P. 241, 247
 Heine, L. 574, 587
 Heisel, M. A. 841, 856
 Heiss, A. 841, 854
 Heiss, R. 103, 122
 Held, R. 380, 405, 625, 627, 652, 654, 824 f., 864, 1055, 1066, 1088
 Heller, O. 1018 f., 1025
 Hellpach, W. 85 f., 106, 117, 122
 Helmcke, G. H. 487
 Helmholtz, H. v. 15, 20, 47, 75, 83, 158, 164, 170 f., 189, 201, 220, 344 f., 373, 378 f., 382, 402, 479, 490, 596, 604, 608, 613, 616, 637, 646, 648, 768, 788, 791, 797, 799, 835, 844, 854, 979, 1012, 1065
 Helson, H. 150, 158, 174, 185, 190, 368, 402, 611, 613, 644, 654, 895, 950, 1011, 1013—1022, 1025 f., 1055, 1066, 1088
 Henderson, L. F. 269 f., 273
 Henderson, W. R. 425, 490
 Henle, M. 948, 949 f., 1052, 1073, 1088
 Henneman, R. H. 171, 176, 190

- Hennige, U. 814, 864
 Henning, H. 251, 257, 263, 266—270, 274
 Henning, R. 286, 290, 301
 Henri, V. 498 f., 515
 Henriksson, M. 114, 126, 824 f., 861, 1049, 1094
 Henriksson, N. G. 462, 490
 Henriques, F. C. 248
 Henry, C. E. 1109, 1131 f.
 Hensel, H. 220, 230 f., 235, 237, 247 f.
 Herder, J. G. 84, 279, 301
 Herget, J. 814, 817, 854
 Hering, E. 13, 15, 18, 20, 133 f., 158, 162, 164, 170, 175, 177, 179 f., 190, 248, 311, 345, 369, 373, 379, 382, 402, 556, 558, 587, 593, 608 f., 613, 617, 729, 742, 787, 789, 799, 854, 1003 f., 1010 f., 1026
 Herma, H. 1084
 Hermanides, J. 265, 274
 Hernández-Péon, R. 99, 122, 248, 262, 274
 Heron, W. T. 664, 689
 Herrmann, J. 268, 274
 Herrmann, Th. 32, 34 f., 75, 80, 122, 948 f., 950
 Herskovits, M. J. 655
 Hertz, M. 561, 587, 716, 742
 Heselhaus, K. 786
 Hess, C. v. 138, 159
 Hess, K. 181, 190
 Hess, W. 307, 402, 444
 Heuss, E. 948
 Heuven, J. A. v. 854
 Heyde, J. E. 342, 402
 Heyden, D. v. d. 1022, 1026
 Heyden, P. M. v. d. 508, 515, 854
 Heym, H. 500, 515
 Heymans, L. 788 f., 795 f., 841, 854
 Hick, W. E. 772, 773
 Hicks, G. D. 795, 854
 Hiebsch, H. 125
 Hildebrand, A. 894, 950
 Hilgard, E. R. 24, 75, 110, 113 f., 122, 1054, 1062, 1088
 Hill, B. C. 1116, 1129
 Hillebrand, F. 311, 318, 329, 354, 382, 384, 402, 564, 571, 587, 602 f., 607 f., 613, 698, 742, 791, 835, 864
 Himmelfarb, S. Z. 1087
 Hino, H. 850, 857
 Hinshaw, J. R. 243, 249
 Hippius, R. 504, 512, 515
 Hirsh, I. J. 533, 535, 551 f., 673, 689
 Hitschmann, F. 1115, 1131
 Hoagland, H. 106, 122
 Hobart, G. A. 1130 ff.
 Hochberg, C. B. 571, 582, 587
 Hochberg, J. E. 159, 571, 582, 587, 701 f., 734, 739, 742, 769, 773, 867, 948, 950, 1033, 1054, 1063, 1088
 Höfer, O. 403
 Höfler, A. 800, 864
 Hönigswald, R. 107, 122
 Höring, A. 667, 689
 Hörmann, H. 1038—1041, 1043 f., 1079, 1088
 Hoff, H. 368, 402, 413, 423, 427, 430, 433, 484, 487, 491
 Hoffman, H. J. 864
 Hoffmann, L. 733, 735, 737, 742
 Hofmann, F. B. 311 ff., 315, 329, 352, 380, 382, 384, 402, 431, 474, 479, 490, 613, 788—791, 833, 851, 854
 Hoffmeister, J. 933, 951
 Hofstätter, P. R. 30, 64, 75, 88 f., 96, 118, 122
 Hogewind, F. 263, 271, 277
 Holaday, B. E. 387, 402, 1055, 1088
 Holden, M. 1131
 Holding, D. H. 514
 Holland, B. 100, 113, 126
 Holland, H. C. 1036, 1049, 1088
 Hollingworth, H. L. 667, 689, 1055, 1088
 Holmes, G. 422, 490
 Holmkvist, O. 671, 687
 Holst, E. v. 18, 20, 21 f., 53, 61, 75, 122, 309, 332, 362, 371, 373, 378 f., 381 f., 386 f., 394 f., 399, 402 f., 406, 411, 415, 417 bis 420, 429, 436, 438 f., 442 f., 450, 452, 455, 457 f., 462, 464, 467, 481, 486, 491, 494, 502, 515, 607 f., 613, 621—627, 634, 648 f., 654, 793, 854, 1088
 Holt, R. R. 80, 123
 Holt-Hansen, K. 854, 864
 Holway, A. H. 265, 277, 387, 403
 Holzkamp, K. 26 f., 30, 32, 64, 75
 Holzman, P. S. 1040, 1044, 1088 f.
 Homer 1098
 Hood, J. D. 217, 219
 Horn, W. 256, 274
 Hornbostel, E. M. v. 19, 20, 197, 220, 269, 274, 281, 293 f., 300 f., 518 f., 525, 528, 530, 547, 552, 570, 587, 764, 773, 873 f., 948, 951, 985, 1001
 Houssiadas, L. 786, 795, 854, 863 f., 956, 975,
 Howard, I. P. 513, 515
 Howells, T. H. 284, 301
 Howes, D. 1068, 1088
 Howes, D. W. 1067, 1074, 1094
 Hoyle, E. M. 795, 864
 Hruschka, E. 1022 ff., 1026
 Hsü, E. H. 269, 274
 Huang, I. 513, 515
 Hubbell, M. B. 936, 951
 Hubel, D. H. 337, 339, 341, 352, 403, 754, 773
 Hüllstrung, H. 1132
 Hürsch, L. 976
 Hugelin, A. 122
 Huggins, W. H. 551
 Huizinga, E. 453 f., 468, 474, 487, 491
 Hulin, W. S. 507, 515
 Huling, M. D. 1044, 1094
 Hull, C. L. 24, 60, 75, 664, 1037, 1069, 1088
 Hume, D. 47, 56, 62, 82, 955
 Humphreys, D. W. 670, 688
 Hunt, W. A. 1016, 1018, 1026
 Hunter, W. S. 122, 352, 403
 Hupp, D. J. 474, 490
 Hurvich, L. M. 131—160, 140, 159, 199, 611, 613

- Husband, R. W. 1100, 1131
 Husserl, E. 25, 32, 34, 63, 70, 74, 88, 105 ff., 116 ff., 121 f., 310, 322, 403, 985, 1001
 Huxley, J. 79, 122
 Ichihara, M. 1115, 1131
 Ichikawa, N. 863
 Iggo, A. 240, 247 f.
 Ihara, M. 850, 854
 Ikeda, H. 823, 828, 854, 864
 Ikuta, H. 828, 854
 Imai, S. 849, 851, 854, 858, 864
 Immergluck, L. 714, 742
 Indow, T. 600 f., 603, 613
 Inoue, E. 600, 613
 Ipsen, G. 796, 803 f., 844, 854
 Iritani, T. 575, 587
 Iriuchijima, J. 248
 Irwin, F. W. 1015, 1025
 Ishak, I. C. H. 159
 Ishii, O. 575, 577, 587
 Israeli, N. 668, 689
 Issel, E. 606, 613
 Ittelson, W. H. 369, 371, 403, 558, 566, 569, 571, 573, 581, 587, 604, 613, 763, 773, 1032, 1056 bis 1059, 1083, 1088 f., 1091, 1095
 Ivy, A. C. 247
 Jackson, D. N. 1045, 1089
 Jacob, H. 422 f., 491
 Jacobs, I. 240, 247
 Jacobson, A. 252, 269, 274
 Jacobson, E. 1102, 1131
 Jaensch, E. R. 190, 285, 301, 375, 403, 507, 515, 845 f., 854, 1035 ff., 1043, 1049, 1089
 Järvinen, J. 570, 587
 Jaglom, A. M. 67, 69, 75, 358, 403
 Jaglom, I. M. 67, 69, 75, 358, 403
 Jahoda, M. 678, 689
 Jakobson, R. 302
 James, W. 48, 58, 97, 101 f., 105, 107, 109, 113, 115, 117, 123, 659, 682, 686, 689, 693
 Jameson, D. 131—160, 140, 159, 199, 611, 613
 Jammer, M. 321, 324, 403
 Jancke, H. 123
 Jander, R. 308, 385 ff., 403
 Janet, P. 684
 Janssen, O. 34
 Jansson, C. 956, 975
 Janz, K. 190
 Jaramillo, R. A. 1132
 Jarrett, R. F. 111, 125
 Jasper, H. H. 103, 123, 403
 Jaspers, K. 89, 105, 107 f., 123, 423 f., 491
 Jassogne, M. T. 963, 975
 Jastrow, J. 668, 689, 851, 1116, 1131
 Jeffers, V. B. 1026
 Jeffress, L. A. 554
 Jenkin, N. 1089
 Jenkins, J. C. 183, 190
 Jenkins, J. J. 1068, 1089
 Jenkins, W. L. 237, 248, 412, 429, 439, 491, 1004, 1026
 Jensen, A. E. 325, 403
 Jerison, H. E. 673, 689
 Jerome, E. A. 264, 274
 Johansen, M. 717, 742, 986, 1001
 Johansson, G. 574, 578, 587, 629, 693, 722 f., 742, 745—775, 754, 757, 759, 762 f., 770 f., 773 f., 1063, 1089
 Johnson, A. L. 580, 587
 Johnson, D. M. 1017, 1021 f., 1026
 Johnson, G. 1094
 Johnson, H. 113, 123
 Johnson, H. M. 1101, 1131
 Johnson, M. 1049, 1090
 Johnson, R. C. 1067 f., 1089
 Jones, C. M. 247
 Jones, F. N. 264 f., 266, 274 f., 771, 775
 Jones, M. H. 243, 248, 771, 775
 Jones, M. R. 123, 1089, 1092
 Jonkees, L. B. W. 451, 453 f., 456 f., 462 f., 467 bis 470, 472 ff., 477, 480 ff., 488, 490 f., 497
 Jonkers, G. H. 609, 613
 Jouvett, M. 1101, 1108, 1128, 1131
 Joy, V. L. 185, 190, 1015, 1026
 Judd, C. H. 829 ff., 854
 Judd, D. B. 150, 159, 1014
 Juhász, A. 293, 301
 Julesz, B. 610, 613
 Jung, C. G. 948, 1035, 1037, 1099, 1131
 Jung, R. 76, 392, 400, 403, 444, 452, 468, 478, 487, 491
 Junge, K. 1023, 1026
 Junker, E. 923, 951
 Kaden, S. E. 479, 491
 Kaila, E. 56, 75, 190
 Kaiman, B. K. 1122, 1130
 Kaiser, H. 280, 301
 Kaminski, G. 1080, 1089
 Kamiya, J. 1055, 1084, 1101, 1109, 1116, 1121, 1123, 1130 f.
 Kanfer, F. H. 112, 123, 1063, 1069, 1089, 1094
 Kanizsa, G. 161—191, 180 f., 186 f., 189, 190, 561, 567, 717 ff., 734, 742, 875, 951, 956, 962, 975, 980
 Kansaku, H. 827, 849, 856
 Kant, I. 12, 46, 83, 89, 91, 122, 559, 696, 742, 777, 889, 955
 Kantor, J. R. 80, 123
 Kaplan, B. 120, 123 f.
 Kaplan, J. N. 1041, 1084, 1087, 1089, 1094 f.
 Kappouf, W. E. 662, 689
 Kardos, L. 83, 123, 171, 180, 190, 373, 379, 400, 403
 Kare, M. R. 275
 Karmos, G. 1128, 1131
 Karpinska, L. v. 563, 587
 Karpman, B. 265, 277
 Katalin, R. 258, 275
 Katchmar, L. 671, 690
 Katona, G. 190, 938, 951
 Katz, D. 19, 162, 175, 177 f., 186, 190, 297, 301, 393, 403, 422, 425 bis 428, 430, 432, 491, 512, 515, 558 f., 587, 667, 677 f., 689, 730, 742, 748, 755, 976, 1001
 Katz, S. H. 263, 272

- Kawai, S. 850, 863
 Kawamura, H. 850, 863
 Kayser, Ch. 685, 689
 Keats, J. A. 864
 Keddle, K. M. G. 1132
 Keele, C. A. 246
 Keet, W. de V. 528, 553
 Keidel, U. O. 532, 538 bis 544, 552 f.
 Keidel, W. D. 518—555, 532, 538, 540—545, 552 f.
 Keller, H. 106 f., 123
 Kelley, C. R. 767, 774
 Kelly, E. L. 284, 301, 1068
 Kelman, H. C. 1081, 1089
 Kemp, E. H. 532, 536, 553
 Kendall, D. A. 263 f., 275
 Kenkel, F. 799, 854
 Kennedy, J. L. 123
 Kenshalo, D. R. 221—249, 225, 227, 232 f., 248 f., 412, 770, 774
 Kenyon, F. C. 580, 587
 Keppler, E. 553
 Kern, E. 553
 Kety, S. S. 96, 102, 123
 Kiang, N. Y.-S. 552
 Kibler, M. 846, 864
 Kibler, R. F. 228, 248
 Kido, M. 850, 854
 Kiesow, F. 253, 255 ff., 275, 854
 Kietz, H. 553
 Kilpatrick, F. P. 571, 587, 763, 774, 1040, 1043, 1052, 1056—1059, 1063, 1085, 1089
 Kimble, G. A. 101, 110, 123
 King, D. J. 513, 517
 King-Ellison, P. 1068, 1089
 Kinsey, A. C. 1100, 1117, 1131
 Kirchhoff, R. 34 f., 76
 Kirsch, R. 579, 587
 Kissin, B. 1079, 1089
 Klages, L. 83, 123, 902
 Klein, A. 81, 103, 123
 Klein, G. S. 110, 113 f., 120, 123, 126, 771, 774, 1035, 1039 f., 1042 ff., 1046 f., 1049, 1073, 1077, 1079, 1083 f., 1088 f., 1094
 Kleinhanss, G. 552
 Kleining, G. 50, 76, 855
 Kleint, H. 309, 312, 316, 318, 325 ff., 329, 369, 380, 385, 388 ff., 392 ff., 403, 413, 416, 421, 424, 430 f., 474, 477 ff., 491, 787, 864, 1089
 Kleitman, N. 87, 99, 102, 123, 1100—1111, 1113 ff., 1117, 1121, 1123, 1126, 1129—1132, 1134
 Klemm, O. 657, 689, 788, 855
 Klensch, H. 521, 525, 547, 553
 Kleyn, A. de 468 f., 472, 475, 491 f.
 Klimpfinger, S. 1055 f., 1089
 Klingelhage, H. 503, 515
 Klix, F. 42, 53, 76, 365 f., 393, 403, 558, 571, 574, 587, 606, 614, 793, 864
 Klopp, H. W. 371, 375, 403
 Klüver, H. 614
 Knauff, E. B. 503, 514
 Knighton, R. S. 403
 Knoche, H. 247
 Knoll, M. 330, 403
 Knops, L. 960, 964, 976, 993, 1001
 Knott, J. R. 1109, 1132
 Kobayashi, T. 827, 847, 850 f., 855
 Koch, S. 120, 123 ff., 158, 276, 612, 614, 654 f., 744, 773, 1082 f., 1088 ff., 1093 ff.
 Kochigina, A. M. 662, 686, 687 f.
 Köhler, W. 5, 17 f., 20, 27, 29, 39, 49, 51, 58, 62, 70, 76 f., 98 f., 102, 123, 220, 329 f., 332 f., 335, 337, 346 ff., 350, 354, 403 f., 561, 587, 634, 647, 654, 694, 698 f., 715, 721, 738, 740 f., 742, 777, 804, 814, 822—825, 828—832, 838, 840, 855, 869, 873 f., 877, 879, 884 f., 887, 893, 904 f., 907, 934, 940, 948, 951, 955, 975, 985, 1001, 1007 ff., 1023, 1026, 1040, 1050 f., 1053, 1075, 1089
 Kölliker, A. 259, 275
 Köllner, H. 159, 382, 404
 König, E. 611, 614
 Koffka, K. 37, 41, 46, 49, 51, 76 f., 123, 164, 171 bis 174, 179, 183, 185, 190, 316, 334, 379, 389, 396, 404, 693, 715—718, 721, 742, 749, 752, 755, 759, 774, 787, 789, 797 bis 800, 817, 825, 850 f., 855, 863, 872, 895, 898, 905 f., 948, 951, 955, 975, 978, 1001, 1008—1011, 1015, 1019, 1021, 1026, 1053, 1055, 1089
 Kohler, A. 976
 Kohler, I. 53, 66, 76, 336, 364 f., 368, 371, 383, 385, 389 f., 404, 417, 491, 504, 515, 616—655, 625, 628 f., 633 f., 636, 639, 642, 644, 648, 650, 653 f., 770, 787, 793, 814, 855, 1021, 1026, 1041, 1051, 1053, 1055, 1059, 1064, 1066, 1070, 1090
 Kohlmann, T. 689
 Kohlschütter, E. 1118, 1132
 Koht, A. G. 678, 690
 Kojima, S. 850, 855
 Kolbe, H. 648, 654
 Kolers, P. A. 123
 Kolligs, M. 1069, 1090
 Konishi, I. 258, 275
 Kopfermann, H. 166, 190, 563, 566, 575 ff., 580, 587, 716, 742, 932, 948, 951, 966, 976, 1001
 Kornhuber, H. 76, 400, 403
 Kornmüller, A. E. 313 f., 315, 378, 380, 392, 401, 404, 454, 474, 489
 Korte, A. 658, 689, 721, 742
 Koseki, Y. 553
 Koseleff, P. 513, 515
 Koshtoiants, K. S. 258, 275
 Kotowski, P. 204, 218
 Kottenhoff, H. 636, 640, 646, 654
 Kraft, V. 55 f., 76
 Kragh, U. 1034, 1044, 1047 ff., 1077, 1090
 Krakov, S. V. 282, 284, 301

- Krakov, S. W. 190
 Kramer, G. 308, 404
 Kramer, M. 1129, 1134
 Krantz, D. L. 1024, 1026, 1055, 1090
 Krantz, F. 855
 Krasner, L. 111, 123
 Krathwohl, D. R. 1040, 1090
 Kraus, M. 469, 491
 Krauskopf, J. 607, 614
 Krech, D. 48, 76, 741, 742, 1084, 1088, 1095 f.
 Kreezer, G. 1040, 1096
 Kreidl, A. 478, 481, 491
 Kretschmer, E. 846 f., 855, 1035, 1037
 Kriedt, E. E. 111, 123
 Kries, J. v. 149, 159, 312 bis 315, 318, 345 f., 349, 371, 379, 404, 519 f., 553
 Kristof, W. 793, 847, 855, 864, 1090
 Kristofferson, A. B. 1068, 1090
 Kriszat, G. 26, 78
 Krolik, W. 774
 Krudewig, M. 81, 85, 106, 108 f., 123, 1036, 1090
 Krueger, F. 25, 36, 38, 76, 84, 877, 893, 939 f., 947 f., 951, 1037
 Krüger, K. 267, 275
 Krüger, U. 642, 651, 654
 Krus, D. M. 416, 478 f., 491, 496
 Kubo, J. 457, 491
 Kubzansky, P. E. 1070, 1090
 Kuckulies, G. 255, 274
 Kühme, L. 502, 515
 Külpe, O. 81, 792, 864, 993, 1001, 1072, 1090
 Künnapas, T. M. 329, 404, 508, 515, 787, 792, 814 ff., 824, 855, 864
 Kuenzli, A. E. 120, 123, 126
 Küpfmüller, K. 308, 404, 442, 491, 525, 553
 Kuethe, J. L. 111, 121
 Kuffler, S. W. 337, 400, 403
 Kugler, J. 330, 404
 Kühlenbeck, H. 123
 Kuhn, A. 258, 276
 Kuhn, W. F. 1049, 1085
 Kundt, A. 50, 787, 789, 791, 795, 855
 Kunkle, E. C. 249
 Kuo, I. 477 f., 492
 Kuroda, M. 845 f., 855
 Kutash, S. B. 1083, 1089
 Kutscher, A. 248
 Kuzuhara, S. 790, 857
 Kwiek, M. 214, 219
 Lacey, J. I. 111, 123
 Lachman, F. M. 1112, 1132
 Ladd, G. T. 1101, 1103, 1114, 1132
 Lambercier, M. 825, 828, 835 f., 839, 841, 859, 961, 963, 969 ff., 976, 995, 1001
 Lane, C. E. 219
 Lane, H. L. 394, 401
 Langer, D. 67, 76, 364, 393, 404, 642, 654, 949, 951
 Langer, J. 678, 689
 Langfeld, H. S. 123
 Lanier, L. H. 248
 Lapkin, B. 1132
 Lasareff, P. 258, 275
 Lashley, K. S. 110, 123
 Lau, E. 609, 614, 800, 855
 Lauenstein, L. 575, 583, 587
 Lauenstein, O. 1008 f., 1026, 1040, 1096
 Lauterbach, C. E. 513, 515
 Lavoie, G. 847, 864
 Lawder, S. D. 403
 Lawrence, D. H. 1075, 1090
 Lawrence, L. 189, 561, 586
 Lawrence, M. 207, 219 f.
 Lazar, H. P. 249
 Lazarus, R. S. 110 f., 123, 1044, 1079, 1090
 Leakey, D. M. 553
 Lee, S. G. 1086
 Leeper, R. W. 83, 124, 1052, 1066, 1090
 Legewie, H. 1019, 1026
 Legoux, J. P. 204 f., 207, 218 f.
 LeGrand, Y. 131, 159, 986, 1001
 Lehmann, A. 790, 855
 Lehmann, H. 763, 774
 Lehmann, K. 280, 286 f., 300
 Lehrer, L. 855
 Leibniz, G. W. 15, 46, 69, 83, 87, 99
 Leibowitz, H. W. 841, 855
 Leiderman, P. H. 1070, 1090
 Leiri, E. 410, 492
 Leischner, A. 424, 492
 Lemaitre, A. 286, 301
 Lemberger, F. 256, 275
 Lengerken, H. v. 487
 Lenz, H. 423, 492
 Lerche, E. 530, 551, 553
 Lersch, Ph. 21 ff., 26, 76, 84, 103, 107 f., 124, 126, 309, 334, 336, 404, 410, 416, 492, 1095
 Lesser, R. M. 1121, 1132
 Lettvin, J. Y. 339, 355, 404, 754, 774
 Levelt, W. J. M. 956, 964, 976
 Leventhal, A. M. 112, 124
 Levin, S. M. 111, 124
 Levine, R. 1078, 1090
 Levitt, E. E. 1042, 1090
 Levy, I. 264 f., 273
 Levy, J. M. 1042, 1090
 Lewin, K. 9 f., 20, 71 f., 96, 124, 330, 404, 614, 721, 742, 870, 948, 951
 Lewis, E. O. 829 ff., 856
 Lewis, T. 243, 248
 Liberman, A. M. 1063, 1079, 1090 f.
 Libman, E. 248
 Lichte, H. 204, 218
 Lichte, W. H. 1083
 Licklider, J. C. R. 554
 Liebert, R. S. 478, 492, 495
 Liebmann, S. 179, 190, 701, 740, 742
 Liedemit, F. 614
 Liel, W. 829, 852
 Lienert, G. A. 423, 492
 Liljestrand, G. 275
 Lindberg, D. J. 1037, 1090
 Lindblom, U. F. 227, 248
 Lindemann, E. 1040, 1096
 Linder, F. E. 1121, 1132
 Lindman, R. 1078, 1085
 Lindner, H. 1079, 1096

- Lindsley, D. B. 103, 124, 301
 Lindström, C. O. 266, 274
 Lindzey, G. 1089
 Ling, T. H. 492
 Linke, P. F. 124
 Linné, K. v. 251, 256 f., 275
 Linschoten, J. 32, 34, 71 ff., 76, 80, 83, 86, 107 f., 116 f., 124, 309 f., 314, 322 f., 326, 329, 394, 404 f., 608—612, 614, 800, 856, 1048, 1061, 1069, 1090
 Linton, H. B. 1045, 1081, 1090
 Lion, J. 514
 Lipkin, M. 240, 248
 Lippay, F. 510, 515
 Lipps, Th. 109, 124, 698, 742, 788, 795 f., 806, 856
 Lissmann, H. W. 467, 490
 Lit, A. 609, 614
 Livingston, R. B. 103, 124, 248
 Lochner, J. P. A. 528, 553
 Locke, J. 82, 96, 279 f., 301
 Loeb, J. 856
 Loeffel, R. 248
 Loehlin, J. C. 674, 678, 689
 Löwenstein, O. 452, 456, 462, 465 f., 477, 490, 492
 Loewenstein, W. R. 248
 Lollo, V. di 864
 London, I. D. 281, 301
 Long, R. I. 840, 853
 Longenecker, E. D. 1091
 Loomis, A. L. 1102, 1130 ff.
 Loomis, H. 1044, 1091
 Lorente de Nó, R. 454, 492, 537 f., 553
 Lorenz, K. 61, 76, 368, 405, 428, 492, 740, 743
 Lorenzo, A. J. de 253, 275
 Loring, J. G. C. 220
 Lotze, R. H. 13, 20, 83 f., 342 ff., 405
 Luborsky, L. 113, 126, 1115, 1121, 1132, 1134
 Luce, R. D. 114, 124, 602, 614 f.
 Luchins, A. S. 48, 50, 76, 948, 951, 1031, 1038, 1076, 1081, 1091
 Luchins, E. H. 1038, 1091
 Lucke, V. 840, 842, 845 f., 856
 Luckiesh, M. 169, 190, 583, 587
 Ludwigh, E. 378, 405
 Lufkin, H. M. 246
 Luijpen, W. A. 124
 Lullies, H. 529, 554
 Luneburg, R. K. 329, 405, 591 f., 594—606, 608, 614
 Lutz, A. 846, 864
 Maas, J. W. 1133 f.
 MacAdam, D. L. 159
 McAlister, E. 582, 587, 739, 742, 948, 950
 McBrearty, J. E. 112, 123
 McCarthy, G. 1059, 1091
 McCleary, R. A. 110 f., 123
 McClelland, D. C. 80, 124, 1078 f., 1082, 1091
 McCormick, E. J. 767, 774
 MacCorquodale, K. 59 f., 76, 490
 McCouch, G. P. 429, 492
 McCulloch, W. S. 404 f., 580, 588, 754, 774
 MacDonald, M. K. 268, 275
 MacDougall, W. 159
 McFarland, J. H. 476 f., 492, 1059, 1091
 McGarvey, H. R. 1016, 1026
 McGeoch, J. A. 674, 690
 McGinnies, E. 1068, 1076, 1079, 1091, 1096
 McGlade, H. B. 1101, 1132
 McGlone, B. 237, 246
 Mach, E. 13, 15, 20, 34 f., 55 f., 62 ff., 76, 336, 373, 378, 380, 405, 410, 454, 456, 459, 464, 481, 483 ff., 492, 577, 581, 584, 587, 617, 630, 637, 738, 743, 748, 752 f., 774, 877, 880, 904, 951
 McHale, T. J. 496
 MacKay, D. M. 69 f., 76, 309, 337, 352 f., 357, 371, 405, 632, 634, 654
 Mackensen, G. 469, 492
 Mackworth, N. 1132
 MacLean, A. 255, 276
 MacLeod, R. B. 31, 34, 76, 176, 180, 190, 686, 689
 McNally, W. J. 457, 495
 McNaughton-Jones, H. 454, 492
 MacWilliam, J. A. 1101, 1132
 Maddi, S. R. 1131
 Madinier, G. 124
 Madlung, K. 729, 743
 Maeder, A. 1099, 1132
 Märzhäuser, E. 840, 845, 856
 Magnen, J. le 266, 275
 Magnus, R. 421, 452, 454, 456 f., 468, 470 f., 475, 482, 486, 492
 Magoun, H. W. 78, 103, 124, 272, 401, 489
 Maheux, M. 856
 Mahling, F. 301, 303
 Mahlow, J. 844 ff., 856
 Maier, N. R. F. 100, 124
 Maine de Biran, F. P. G. 955
 Maire, F. 835, 840, 859
 Major, D. R. 1006, 1026
 Malamud, W. 1121, 1132
 Malcolm, J. L. 429, 490
 Malhotra, M. K. 715, 743
 Malmo, R. B. 103, 124
 Mann, C. W. 477, 492
 Marburg, O. 220
 Markey, J. F. 124
 Markham, J. W. 246
 Marks, P. A. 1042, 1086
 Marlowe, D. 1045, 1091
 Maron, L. 1106, 1108, 1132
 Maroun, J. 963, 969, 972, 976
 Marquis, D. P. 685, 689
 Marshall, A. J. 864
 Marshall, L. M. 1055, 1092
 Marshall, W. H. 606, 614, 1027
 Martin, B. 1041, 1091
 Martin, C. E. 1131
 Martin, L. J. 1005 f., 1026
 Martin, M. F. 176, 190
 Maruyana, K. 302
 Marx, M. H. 1064, 1091
 Matalon, B. 814, 836, 838, 841, 859
 Matarazzo, J. D. 111, 124
 Mathews, A. 1069, 1091

- Matsushima, K. 600, 613
 Matthaei, R. 180, 191,
 905, 948, 951
 Matthews, B. H. C. 226,
 248
 Matthews, G. V. T. 308,
 405
 Matthews, R. 337, 399
 Maturana, H. R. 337, 339,
 404 f., 754, 774
 Matzker, J. 536, 553
 Maurer, W. 454, 493
 Maury, A. 1098, 1132
 Mausner, B. 1067, 1091
 Max, L. W. 1101, 1132
 Maxwell, C. 75, 401
 Maxwell, S. S. 457, 465,
 492
 Mayer, E. 477, 492
 Mayer-Gross, W. 425, 492
 Mayer-Hillebrand, F. 312,
 382, 405, 792, 856
 Mayne, R. 369, 405, 445,
 492
 Mead, S. 248
 Meade, R. D. 679, 689
 Mednick, S. A. 1045,
 1095, 1133
 Meehl, P. E. 59 f., 76
 Meer, H. C. van der 329,
 405, 1060, 1091
 Meili, R. 38, 75 f., 329,
 405, 842, 856, 940, 951,
 1026
 Meinong, A. 46, 76, 741,
 851 f., 890, 951, 1057,
 1091
 Meixner, M. D. 240, 247
 Meller, J. 429, 477, 479,
 494
 Menninger-Lerchenthal, E.
 423 f., 492
 Merleau-Ponty, M. 32, 71,
 76, 83, 86, 97, 107, 116,
 119, 124, 985, 1001,
 1052, 1091
 Merz, F. 1041, 1080, 1091
 Messer, A. 45, 76
 Metelli, F. 703, 716 ff.,
 723, 725 ff., 730, 743,
 875, 917, 951, 956, 962,
 975 f.
 Metz-Göckel, H. 864
 Metzger, E. 298, 302
 Metzger, W. 3—20, 6, 16,
 18 f., 20, 27, 31, 33 f.,
 37 f., 41, 47 f., 51, 55,
 58, 63, 70, 73, 76, 83,
 109 f., 116, 124, 165, 169,
 178, 183, 191, 307, 314,
 316, 318, 322, 326 bis
 329, 331 f., 335 f., 342,
 346, 348, 350 f., 354 ff.,
 361, 365 f., 368 f., 374,
 380, 385, 389 f., 392 f.,
 405, 410, 415, 422, 425 f.,
 428, 431 f., 493, 498,
 511 ff., 515, 556—589,
 557—560, 562 f., 566 ff.,
 572 ff., 576 f., 578—581,
 583 f., 587 f., 608—611,
 614, 629, 654, 660, 693
 bis 744, 693, 698 ff., 702,
 704, 707, 709 f., 714 ff.,
 718—724, 727 f., 733,
 743, 755 f., 759, 762, 774,
 786, 789, 794, 797 f., 812,
 814, 835, 856, 866 f., 872
 bis 875, 877, 882, 889,
 891, 893—896, 898, 900
 bis 908, 913, 916, 919,
 932, 937 ff., 944 f., 948,
 951, 955 f., 976, 979,
 984 f., 993, 997, 1001,
 1011—1015, 1021, 1026,
 1051, 1053 ff., 1075,
 1077, 1091
 Meulen, P. van der 474,
 491
 Meumann, E. 668, 689
 Meurman, J. 452, 493
 Meurman, O. 452, 493
 Meyer, J. E. 375, 405
 Meyer, M. F. 23, 76
 Meyer, R. 856
 Meyer-Eppler, W. 67, 69,
 76, 358, 391 f., 405
 Meyerson 190
 Meyer zum Gottesberge, A.
 382, 405, 454, 493
 Michaut, G. 688
 Michaux, W. 1079, 1091
 Michel, F. 1131
 Michels, K. M. 269, 864
 Michels, W. C. 1026
 Michelson, E. 1118, 1132
 Michotte, A. E. 9, 166,
 190, 568, 703, 717, 723,
 728, 730, 743, 745, 853,
 874, 876, 951, 954—977,
 955 ff., 959—974, 975 ff.,
 978—1002, 980 f., 987,
 989, 991, 993, 995, 998,
 1000 ff., 1051, 1057,
 1060 f., 1077, 1091 f.
 Micko, H. C. 609, 614
 Mikaelian, H. H. 380, 405,
 652, 654
 Mikesell, W. H. 183, 191
 Mikorey, M. 422 f., 425,
 427 f., 493
 Miles, E. 976
 Miles, T. R. 976
 Miles, W. R. 271, 272,
 581, 588
 Milgram, S. 741, 743
 Mill, R. M. 754, 772
 Miller, E. F. 472, 493
 Miller, G. A. 80, 124,
 1068, 1091
 Miller, J. E. 610, 614
 Miller, J. G. 80, 85, 87 f.,
 90, 92—95, 106, 109 f.,
 120, 124, 1091
 Miller, K. M. 823 ff., 861
 Miller, N. E. 112, 120,
 1132
 Mills, A. W. 553
 Minard, J. G. 1069, 1091
 Minguzzi, G. F. 572, 588,
 741
 Minkowski, E. 322, 405
 Mintz, A. 190 f.
 Mishkin, M. 478, 495
 Mittelstaedt, H. 20, 22,
 38, 75 f., 308 f., 357, 373,
 378, 382, 386, 399, 403,
 405 f., 411, 415, 417 bis
 420, 442 ff., 453, 464,
 493, 621, 634, 654
 Mittenecker, E. 67, 76
 Miya, H. 850, 854, 856
 Miyaji, M. 849, 856
 Moed, G. 832, 856, 864
 Mönnighoff, O. 1118,
 1132
 Moffit, J. W. 1079, 1091
 Mohrmann, K. 1091
 Moles, A. A. 929, 953
 Monat-Grunland, S. 512,
 515
 Moncrieff, R. W. 251, 257,
 266, 275
 Monnier, M. 102, 124
 Montagna, W. 246
 Montagu, M. F. A. 96,
 124
 Montpellier, G. de 1064,
 1091
 Monzingo, F. L. 253, 272
 Moore, C. S. 1114, 1132
 Moore, M. E. 589
 Moore, R. A. 1122, 1133
 Morant, R. B. 474, 493,
 496
 Moreau de Tours, J. 683,
 689

- Morf, A. 814, 836, 839, 841, 859
 Morgan, C. T. 202, 219
 Mori, T. 827, 856
 Morikawa Y. 506, 515, 864
 Morinaga, S. 713, 715, 743, 809, 814, 825—828, 849 ff., 856 f., 861
 Moritz, A. R. 248
 Morris, C. W. 69, 76
 Moskowitz, S. 1044, 1091
 Motokawa, K. 848 f., 857
 Moulton, D. G. 262, 273, 275
 Mountcastle, V. B. 248 f., 427, 429, 438, 494
 Mountjoy, P. T. 814, 831 f., 857, 864
 Mournier, D. 1131
 Mowrer, O. H. 109, 115, 124, 380, 402, 410, 468, 474, 481, 489, 493, 1103, 1132
 Mozell, M. M. 260 ff., 264 f., 273, 275
 Mueller, E. E. 148
 Müller, G. 324
 Müller, G. E. 18, 20, 29, 33, 76, 159, 312, 319, 327 f., 332, 368, 375, 385, 387, 389 f., 392, 394, 397, 406, 432, 476, 477 ff., 493, 510, 515, 697 f., 700, 712, 743, 827, 857, 877, 895, 948, 951 f., 1005 f., 1026, 1037 f., 1091
 Müller, H. 454, 495
 Müller, J. 345, 406, 410, 493
 Müller, K. 719 f., 725 f., 728, 730, 743, 952
 Müller-Limmroth, H. W. 131, 159
 Müller-Lyer, F. 788, 796, 857
 Münsterberg, H. 86, 124, 668, 689
 Muenzinger, K. F. 90, 124
 Mueser, G. E. 579, 589, 756, 775
 Mulder, E. M. 477, 493
 Mulder, W. 459, 493
 Murchison, C. 158, 273
 Murdock, B. B. 1091
 Murphy, G. 109, 114, 126, 1035, 1051, 1064 ff., 1077, 1080, 1091, 1093 f.
 Murray, F. P. 864
 Murray, H. A. 1077, 1092
 Musatti, C. L. 165, 174, 184 ff., 191, 574, 578, 588, 727, 756, 774, 997, 1001
 Muskens, J. J. 467, 493
 Muuss, R. E. 1042, 1092
 Muzio, J. N. 1133
 Myers, C. S. 124
 Mygind, S. H. 457, 493
 Myro, G. 1059, 1088
 Nachmansohn, M. 1125, 1132
 Nafe, J. P. 221—249, 225, 227, 232 f., 248 f., 412, 770, 774
 Nagel, W. A. 159, 251, 266, 275 f., 477, 493
 Nakagawa, D. 849 f., 857
 Nann, B. M. 861
 Nanri, R. 850, 858
 Natadze, R. 1092
 Nathan, P. W. 228, 248
 Natorp, P. 84, 124
 Natsoulas, Th. 956, 976
 Nauman, G. C. 542, 553
 Nazzaro, J. R. 865
 Neal, E. 477, 493, 857
 Neff, W. D. 536, 538, 542, 551, 553, 763, 774
 Neilson, A. J. 263 f., 275
 Neisser, U. 577 f., 589, 756, 775
 Nellis, B. S. 1015, 1026
 Nesberg, L. S. 1079, 1087
 Neuhaus, W. 252, 264 f., 266, 275, 507, 515
 Neurath, O. 56, 59, 77
 Newbigging, P. L. 832, 865, 1069, 1092
 Newhall, S. M. 138, 146, 158, 185, 191
 Newman, E. B. 200 f., 214, 219, 555
 Newton, I. 320 f., 747 f.
 Neyroz, U. 1111, 1118, 1133
 Nielsen, G. S. 34, 77
 Nielsen 240
 Nienhuis, J. H. 472, 487
 Nissen, H. W. 1054, 1092
 Noble, C. E. 481, 493
 Noelting, G. 838, 840, 857
 Noguchi, K. 814, 850, 857
 Northup, K. M. 511, 517
 Noshay, W. C. 403
 Nothman, F. H. 1081, 1092
 Notterman, J. M. 1092
 Nozawa, S. 851, 857
 Nunnally, J. C. 1068, 1092
 Nussbaumer, F. A. 280 f., 301
 Nuttin, J. 83, 108, 119, 124, 1035, 1092
 Nyberg, T. 570, 588
 Nye, P. W. 378, 401, 442, 489
 Nylén, C. O. 472, 493
 Nyman, G. E. 1049, 1077, 1092, 1094
 Nyssen, R. 513, 515
 Obonai, T. 575, 587, 790, 823, 825, 828 f., 850 f., 854, 857, 864
 O'Connell, D. C. 496
 O'Connell, D. N. 577 bis 581, 589, 756, 774
 Oehrwall, H. 257, 275
 Offenkrantz, W. 1115, 1124, 1132, 1134
 Ogasawara, J. 825 ff., 849 ff., 857 f.
 Ogle, K. N. 606, 610 f., 614, 800, 858
 Ohishi, A. 814, 850, 857
 Ohlmeyer, P. 1117, 1132
 Ohma, S. 266, 275
 Ohno, S. 814, 850, 858
 Ohshiro, Y. 827, 856
 Ohtani, S. 827, 850, 858
 Ohwaki, J. 513, 515
 Ohwaki, S. 513, 515, 800, 858, 865
 Ohwaki, Y. 1023, 1026
 Okamura, N. 850, 858
 Oldenbourg, R. C. 67, 77
 O'Leary, J. 241, 247
 Oléron, G. 668 f., 688 f.
 Olley, P. C. 1129, 1132
 Olson, R. S. 1046, 1092
 Olum, P. 768 f., 773
 Olum, V. 956, 963, 976
 Ombredane, A. 1057, 1092
 Ono, A. 973, 976
 Oppel, J. J. 787 f., 790 794 ff., 814, 858
 Oppel, T. W. 233 f., 247
 Oppelt, W. 67, 77, 357, 406, 442, 459, 493
 Oppenheimer, E. 390, 406, 774
 Orbeli, L. A. 300

- Orbison, W. O. 806, 858
 Orsini, F. 681, 683, 687 *f.*
 Osborne, M. P. 492
 Osgood, C. E. 83, 124,
 590, 614, 1066, 1092
 Ostermeyer, G. 848, 858
 Osterrieth, J. P. 841, 859
 Osterweil, J. 1131
 Ostwald, W. 258, 276
 Oswald, I. 1101, 1113,
 1115, 1117 *ff.*, 1121, 1124,
 1127 *f.*, 1129, 1132 *f.*
 Ottoson, D. 259, 261, 265,
 271, 276
 Ouchi, G. 553
 Oya, S. 553
 Oyama, T. 809, 823, 828,
 849 *f.*, 854, 856 *ff.*, 860
 bis 865

 Pätzold, N. 500, 516
 Pallie, W. 249
 Palmer, E. 249
 Pan, S. 826, 858
 Pap, A. 56 *f.*, 59 *ff.*, 77,
 334, 406
 Papert, S. 865
 Parducci, A. 1018, 1020 *f.*,
 1027, 1055, 1085, 1092
 Park, J. 569, 571, 586,
 Parker, N. I. 832, 865
 Parkins, W. A. 271, 274
 Parsons, J. H. 131, 159
 Parsons, T. 96, 104, 124
 Partsch, C. J. 453, 495
 Pastore, N. 1051, 1079,
 1092
 Patterson, T. L. 1133
 Paukner, E. 269, 276
 Paul, I. H. 111, 113, 121,
 124, 1121, 1130, 1133
 Pauli, R. 66, 77, 858
 Pauling, K. 501, 516
 Paulsen-Baschmakowa,
 W. A. 190
 Pawlow, I. P. 251, 276,
 284, 299, 662, 664, 684
 Payne, M. C. Jr. 506, 516
 Payne, R. W. 1036, 1092
 Pearce, H. J. 507, 516
 Peatman, J. C. 123
 Peirce, Ch. S. 69, 75
 Pène, F. 841, 859
 Penfield, M. J. 861
 Penfield, W. 101, 125, 330,
 406, 422 *f.*, 493
 Penrose, L. S. 391, 406,
 835, 858
 Penrose, R. 391, 406, 835,
 858
 Perrine, M. W. 1043,
 1056—1059, 1063, 1092
 Perry, R. B. 80, 125
 Pestalozza, G. 531, 553
 Petermann, B. 20, 58, 77,
 569, 588, 698, 712, 743,
 948, 952
 Petruccio, L. 122
 Petter, G. 567, 588
 Pettigrew, Th. F. 571,
 585, 1042, 1058 *f.*, 1082,
 1092
 Pfänder, A. 9, 20, 118,
 125
 Pfafflin, S. M. 1064, 1092
 Pfaffmann, C. 251, 255,
 257—260, 262, 264, 267,
 274 *ff.*
 Pfahler, G. 858, 1037
 Pfanzagl, J. 596, 614
 Pfeiffer, E. 858
 Phaub, M. R. 1092
 Phemister, M. R. 876, 952
 Philbrick, E. B. 111, 125
 Philip, B. R. 578, 588,
 1017, 1024, 1027
 Phillip, L. 1045, 1083
 Phillips, L. 1092
 Piaget, J. 96, 116, 125,
 508, 516, 634, 654, 656,
 659, 661, 665, 669, 681 *f.*,
 687, 689, 787, 791, 807,
 814, 816, 819, 821, 825
 bis 828, 832, 835—844,
 858 *f.*, 865, 948, 952,
 955 *f.*, 961, 963 *f.*, 969 *ff.*,
 974, 976 *f.*, 995, 1000,
 1001, 1041, 1046, 1048 *f.*,
 1056, 1060, 1077, 1092
 Pichler, E. 66, 77, 375,
 406
 Pick, A. 422, 493
 Pickett, J. M. 554
 Pickford, R. W. 159
 Pierce, C. M. 1117, 1133 *f.*
 Pierce, H. 841, 859
 Piéron, H. 160, 215, 219,
 658 *f.*, 685 *f.*, 689 *f.*, 948,
 952
 Piesbergen, F. 1118, 1132
 Pietrusky, F. 1103, 1133
 Pikler, J. 431, 494, 578,
 580, 588, 703, 721, 743,
 1012, 1027
 Pilgrim, F. J. 256, 276
 Pilzecker, A. 1037, 1091
 Pinder, W. 400
 Pine, F. 113, 125
 Pintner, R. 840, 859
 Piro, J. 248
 Pissarek, Th. 644, 654,
 787, 793, 814, 855
 Pitt, F. H. C. 160
 Pittendrigh, C. S. 47, 77
 Pitts, W. H. 404 *f.*, 580,
 588, 754, 774
 Planck, M. 56
 Plunkett, G. B. 1132
 Pochin, E. E. 243, 248
 Podlech, A. 83, 125,
 Poggendorff, J. C. 787,
 805, 850, 859
 Poetzel, O. 112 *f.*, 126, 375,
 406, 484, 491, 1100, 1120,
 1133
 Poggio, G. F. 249
 Poincaré, H. 630, 654
 Poklekowski, G. 308, 404,
 442, 491
 Polacco, A. 865
 Pollack, I. 554
 Pollack, R. H. 832, 865,
 1048, 1078, 1092
 Pollock, W. T. 859
 Polyak, S. L. 337, 406
 Pomeroy, W. B. 1131
 Ponzio, M. 793, 798, 822,
 859
 Poppelreuter, W. 571,
 588, 611, 614, 978, 1001
 Popper, K. 56, 77
 Postman, L. 50, 74, 111,
 125, 387 *f.*, 400, 1031,
 1033, 1040, 1054, 1056,
 1061 *ff.*, 1066—1070,
 1073 *f.*, 1077, 1079 *bis*
 1082, 1082, 1084, 1092 *ff.*,
 1096
 Poulsen, H. 712, 743
 Powell, T. P. S. 248, 262,
 276
 Powesland, P. F. 956, 977
 Pradines, M. 514, 516
 Pratt, C. C. 64, 77, 371,
 406, 723 *f.*, 743, 928, 950,
 1059, 1093
 Prentice, W. C. H. 1033,
 1051, 1093
 Pretori, H. 159 *f.*, 181,
 190 *f.*
 Preyer, W. 287, 302
 Pribram, K. H. 80, 125
 Price, J. B. 687
 Prinz, W. 739
 Prinzhorn, H. 302

- Pritchard, R. M. 607, 612, 770, 774, 852, 860
 Privat, F. 835, 840, 859
 Proctor, L. D. 403
 Proshansky, H. 1077, 1093
 Protagoras 695
 Prysiazniuk, A. W. 865
 Pshonik, A. G. 284
 Puletti, E. J. 249
 Pumpian-Mindlin, E. 670, 689
 Purcell, K. 1044, 1087
 Purdy, D. M. 42, 77, 144, 160, 614
 Purdy, J. 189, 561, 586
 Purkinje, J. 36, 384, 406, 481, 494
 Puryear, H. B. 1112, 1133

 Quadfasel, F. A. 329, 406, 413, 494
 Quastler, H. 126
 Quinn, M. 302
 Quix, F. H. 446, 449, 457, 494

 Rabe, A. 570, 586
 Racamier, R. C. 300
 Radcliffe, K. B. 1058, 1096
 Rademaker, G. G. J. 486, 494
 Radner, M. 653, 853
 Ragnitz, S. 267, 276
 Ramanuja 116
 Rambo, W. W. 1018, 1021, 1024, 1027
 Ramon y Cajal, S. 337, 406
 Ramsey, G. V. 124, 1083 f., 1086, 1088, 1091, 1093, 1102, 1113, 1121, 1123, 1133
 Rand, G. 613
 Randt, C. T. 240
 Ranke, O. F. 529, 536, 538, 551, 554
 Rapaport, D. 87, 102, 104, 125, 1039, 1049, 1093, 1132 f.
 Rasmussen, T. 330, 406, 422, 493
 Ratleff, J. 1069, 1087
 Ratliff, F. 160, 837, 860
 Rausch, E. 329, 406, 739, 776—865, 783, 801, 803 f., 806 ff., 813—821, 833 f., 840, 845, 860, 866
 bis 953, 875, 878, 886 ff., 895, 899, 901, 906 f., 911, 919, 923, 929 f., 949, 952
 Rayleigh, Lord 153, 528, 554
 Razran, G. 112, 125, 1093
 Rechtschaffen, A. 1110 f., 1116, 1123 f., 1132 ff.
 Reding, G. R. 1116, 1133
 Reenpää, Y. 520, 554
 Rehmke, J. 79, 125
 Reichard, G. A. 302
 Reichardt, W. 366, 379, 402, 406, 542, 554
 Reichel, H. 433, 494
 Reichenbach, H. 56, 60, 77, 629, 654, 835, 860
 Reid, C. 271, 277
 Reid, R. L. 509, 516, 860
 Rein, H. 410, 483, 485, 494
 Reinert, G. 954—977, 978—1002
 Rejtö, H. 453, 494
 Renard, L. 994 f., 1001
 Renner, M. 685, 689
 Renquist, Y. 258, 276
 Rensch, B. 67, 77, 557, 588
 Renshaw, S. 670, 689
 Renvall, P. 578, 580, 588, 756, 774
 Restorff, H. v. 1026
 Reswick, J. B. 442, 494
 Révész, G. 220, 286, 302, 507 ff., 511 f., 516, 731, 787, 792, 794, 797, 860, 948, 952
 Rey, A. 836, 860
 Rhines, K. 124
 Rhoades, H. V. 1087
 Ribstein, R. 330, 406
 Rich, G. J. 302
 Richard, J.-F. 863
 Richards, O. W. 1102, 1133
 Richards, T. W. 257, 276
 Richardson, G. A. 1122, 1133
 Richelle, M. 836, 860
 Richet, C. 256
 Richter, C. P. 255, 276
 Richter, H. 704, 743
 Richter, M. 131, 160
 Riedel, G. 185, 191
 Riegel, K. F. 1068, 1078, 1093
 Riegel, R. M. 1068, 1093
 Riegl, A. 511, 516
 Riemann, H. 603, 844 f., 848, 860
 Riese, W. 425, 494
 Riesz, R. R. 213, 219
 Riggs, L. A. 160, 607, 614, 837, 860
 Rignano, E. 698, 742, 743, 948, 952
 Rijlant, P. 460, 488
 Riker, B. L. 1021, 1027
 Ritchie, J. M. 247
 Ritter, S. M. 787, 860
 Ritter, W. P. 1122, 1133
 Rittler, M. C. 613
 Rivers, W. H. R. 795, 836, 841, 854, 860
 Roberts, T. D. M. 429, 441, 452, 462, 465, 477, 487, 492
 Robertson, I. P. S. 860
 Robertson, M. H. 1093
 Robinson, D. W. 212, 215, 219
 Robinson, E. H. 532, 536, 553
 Robinson, I. 851
 Rock, I. 712, 714, 739, 744, 1051 f., 1085, 1096
 Rock, R. T. 110 f., 126
 Rodnick, E. H. 663, 689
 Roe, A. 77
 Roelofs, C. O. 309, 313, 329, 344, 380, 385, 406 f., 413, 474, 494, 607, 614
 Roff, M. 1036, 1093
 Roff, M. F. 686, 689
 Roffenstein, G. 125, 1125, 1133
 Roffwarg, H. P. 1113 f., 1133
 Rogers, C. 109, 118, 125, 1035, 1093
 Rogers, S. 1019, 1027
 Rohles, F. H. Jr. 185, 190
 Rohrer, H. 75 f., 79, 97, 99 f., 103, 105, 119, 125, 330, 369, 406, 634, 639, 654, 1026, 1074 f., 1093
 Rohrer, J. H. 1092
 Rokeach, M. 1041 f., 1090, 1093
 Romberg, G. v. 484, 494
 Rorschach, H. 416, 494
 Rose, J. E. 429, 438, 494
 Rosenbach, O. 191, 727, 743, 979, 1001
 Rosenbaum, G. 503, 514

- Rosenberg, B. 160
 Rosenblatt, F. 768 f., 773
 Rosenblith, W. A. 248,
 273, 276 f., 353, 393, 404,
 406, 552 ff.
 Rosenthal, D. 1093
 Rosenthal, O. 301
 Rosenthal, R. 1081, 1093
 Rosenzweig, M. R. 538,
 542, 552, 554 f., 1068,
 1093
 Rosenzweig, S. 678, 690
 Rosmanit, J. 160
 Rosner, S. 1045, 1093
 Ross, B. M. 897, 952
 Ross, D. A. 494
 Ross, S. 269, 276, 671, 690
 Rossi, G. 453, 494
 Roth, A. 1058, 1093
 Roth, M. 1102, 1133
 Rothacker, E. 84, 103 f.,
 107, 125 f., 334, 406
 Rowland, L. W. 1101,
 1133
 Rowland, V. 1118, 1133
 Rubenstein, H. 1066, 1093
 Rubin, E. 20, 97, 179, 181,
 191, 389, 406, 500, 516,
 560, 588, 659, 690, 693,
 702, 715, 717, 723, 743,
 748, 759, 774, 797, 810,
 834 f., 860, 867, 872, 935,
 952, 982, 1001, 1011
 Rubinstein, S. L. 83, 96,
 104, 106 ff., 116, 118, 125
 Rubright, W. C. 1133
 Ruch, F. L. 663 f., 690
 Ruch, Th. C. 411 f., 494,
 1132
 Ruckes, J. 536, 553
 Rudel, R. G. 832, 860
 Rüssel, A. 841, 850, 860,
 1048
 Rupert, A. 552
 Rupp, H. 430, 494
 Russel, B. 56, 62—65, 77
 Rutschmann, J. 836, 859 f.,
 862
 Ryan, T. A. 618 f., 654
 Rybakoff, Th. 846
 Rychlak, J. F. 1112, 1133

 Sachs, G. T. L. 280, 302
 Sachs, M. 160, 181, 191,
 385, 406, 429, 477, 479,
 494
 Saemisch, Th. 613
 Sagara, M. 860

 Saint-Paul, U. v. 61, 75,
 308, 332, 403, 406, 417,
 491
 Sakuma, K. 614
 Sampaio, A. C. 982, 987 ff.,
 1002
 Sams, C. F. 664, 690
 Sanctis, S. de 1111, 1118,
 1133
 Sand, A. 456, 462, 492
 Sandel, T. T. 554
 Sander, F. 116, 125, 355,
 406, 610, 614, 735 f.,
 743 f., 793, 797 f., 803 f.,
 809, 844 ff., 860, 905 f.,
 939 f., 948, 952, 1036 f.,
 1045, 1048 f., 1060, 1093
 Sandström, C. I. 477 f.,
 494, 503, 516
 Sanford, E. C. 788, 851,
 860
 Sanford, R. N. 1078, 1093
 Santos, J. F. 1065, 1079,
 1093
 Santostefano, S. 841, 860
 Sartorius, H. 67, 77
 Sartre, J. P. 105 f., 125
 Sasaki, H. 452, 494
 Sassenrath, J. M. 125
 Sato, K. 860
 Sato, M. 429, 490
 Sayers, B. McA. 551, 553 f.
 Sayons, K. 865
 Scantlebury, R. E. 1101,
 1133
 Schaaf, J. J. 125
 Schaefer, H. 125
 Schaeffer, A. A. 507, 516
 Schaffner, B. 405, 493
 Schaie, K. W. 1038, 1093
 Scheerer, M. 83, 125, 1044,
 1093
 Scheffler, P. 639 f., 647 f.,
 653, 655
 Scheler, M. 25 f., 32, 70,
 77, 83
 Schelling, F. W. J. v. 84
 Scheuerl, H. 940, 952
 Schiff, S. K. 1126, 1133
 Schiff, W. 114, 125, 764,
 766, 774
 Schilder, P. 10, 20, 116,
 125, 302, 368, 402, 413,
 416, 422 f., 425, 427, 430,
 433, 491, 494, 806, 860,
 1039
 Schiller, F. 85, 125
 Schiller, F. v. 22
 Schiller, L. 844 ff., 860

 Schiller, P. H. 113, 127
 Schiller, P. v. 282, 284,
 294 ff., 302, 505, 517,
 578, 588, 721 f., 743, 774
 Schiller, Peter 800, 865
 Schilling, F. 598, 614
 Schjelderup, H. K. 1114,
 1133
 Schlank, M. 652, 654
 Schleidt, W. 368, 406
 Schlesinger, H. J. 1035,
 1040, 1043, 1046, 1089,
 1094
 Schlick, M. 56 f., 62, 77,
 84, 125
 Schliessmann, H. 442, 494
 Schlosberg, H. 662, 689
 Schmaltz, G. 454, 456, 494
 Schmidt, D. 795, 860
 Schmidt, E. 477 ff., 494
 Schmidt, H. 257, 274
 Schmidt-Durban, W. 1047,
 1094
 Schnehage, H. J. 507, 516,
 658, 690
 Schneider, B. H. 1067,
 1074, 1079, 1093
 Schneider, M. 410, 483,
 485, 494
 Schober, H. 131, 160,
 606, 608, 611, 614
 Schöne, H. 53, 77, 394,
 406, 421, 455, 459, 464,
 472, 477, 479—483, 485,
 494
 Schoenfeld, W. N. 1053,
 1072, 1094
 Schönpflug, W. 934, 952
 Scholl, R. 846, 865
 Scholtz, D. A. 730 f., 743
 Schonbar, R. A. 1080, 1094,
 1112, 1122, 1133 f.
 Schooler, K. 1077, 1084
 Schopenhauer, A. 7, 20, 84
 Schoppe, C. 860
 Schriever, H. 552
 Schriever, W. 388 f., 392,
 406, 563, 588, 611, 614
 Schrötter, K. 1100, 1125,
 1133
 Schubert, E. D. 555
 Schubert, G. 454, 477, 479,
 481, 487, 495
 Schubotz, F. 571, 588
 Schütz, E. 195
 Schulsinger, F. 1133
 Schultze, F. E. O. 894, 952
 Schultze, O. 667, 690
 Schultz-Hencke, H. 85, 125

- Schumann, F. 354, 406,
432, 493, 510, 515, 698,
701, 744, 796 ff., 827,
833, 836, 857, 860, 890,
895, 952, 996 1001 f.
- Schur, E. 329, 406
- Schuster, E. H. J. 488
- Schuster, H. 513, 514
- Schutz, H. G. 256, 276
- Schwartz, B. A. 551, 1108,
1130, 1133
- Schwartzkopff, J. 538, 547,
552, 554
- Schwassmann, H. O. 308,
400
- Schwiegk, H. 403
- Schwirtz, P. 804 f., 851,
860
- Scola, F. 104, 125
- Scott, B. G. W. 513, 516
- Scriven, M. 60, 74 f., 77
- Scriven, W. 401
- Scupin, E. 287 f., 302
- Scupin, G. 287 f., 302
- Seaborne, A. E. M. 1081,
1094
- Seaman, C. 587
- Seaman, G. 159, 867, 951
- Seashore, C. E. 829 f., 860
- Segal, J. 205 ff., 219
- Segall, M. H. 644, 655
- Seifert, F. 126
- Seis, R. W. 860
- Selinka, R. 733 f., 744
- Selkin, J. 831, 860
- Selz, O. 13, 20
- Sem-Jacobsen, C. W. 262,
276
- Senden, M. v. 35, 77,
1070, 1094
- Šerko, A. 423, 495
- Severance, E. 939, 952
- Shaikun, G. 1133
- Shakel, B. 1103, 1134
- Shallice, T. 956, 977
- Shannon, C. E. 69, 77
- Shannon, W. T. 668, 688
- Shapiro, A. 1108, 1111,
1131, 1133 f.
- Shaw, J. 1133
- Shepp, B. E. 1076, 1084
- Sheppard, D. 513, 516
- Sherif, M. 1019, 1027,
1037, 1092, 1094
- Sherman, H. 1068, 1076,
1091
- Sherrington, C. S. 409 ff.,
495
- Shevach, B. J. 1038, 1094
- Shevrin, H. 113, 126, 1121,
1132, 1134
- Shibuya, S. 261, 276
- Shibuya, T. 261, 276
- Shimada, K. 850, 857
- Shinn, M. W. 288, 302
- Shipley, T. 604, 614
- Shipley, W. C. 861
- Shor, R. E. 1042, 1094
- Shower, E. G. 200, 219
- Sickles, W. R. 822, 861,
950, 952
- Sidorsky, R. C. 579, 588
- Sidowski, J. B. 111, 126
- Siebeck, R. 621, 655
- Siebenthal, W. v. 1098,
1102, 1128, 1134
- Sieber, J. 495
- Siegel, A. 1067, 1091
- Siensen, G. 500, 516
- Siipola, E. M. 1076, 1094
- Silz, W. 302
- Simmel, M. 425, 427 f.,
430, 495, 1077, 1088
- Simon, C. W. 111, 126,
1120, 1130, 1134
- Simon, M. 375, 406
- Simons, G. 507, 516
- Simpson, G. 77
- Simpson, R. H. 285, 302
- Sinclair, D. C. 236, 243,
247, 249
- Singer, J. L. 1112, 1129,
1134
- Sinsteden, W. J. 565, 580,
588
- Sivian, L. J. 526, 554
- Skinner, B. F. 24, 59, 77,
110, 114, 1066, 1094
- Skoglund, S. 249
- Skouby, A. P. 253, 276
- Skramlik, E. v. 251 f., 256
bis 260, 262—266, 276,
368, 406, 430, 495, 503 f.,
514, 516, 554, 647, 655
- Slack, C. W. 1058, 1094
- Slater, P. 832, 846 f., 853
- Sleight, R. B. 508, 516,
814, 861
- Sluckin, W. 514
- Small, M. L. 1102, 1134
- Smith, A. H. 570 f., 586,
588
- Smith, F. W. 219
- Smith, G. 113 f., 126, 848,
861
- Smith, G. J. W. 824 f.,
861, 1044, 1046 f., 1049,
1077, 1092, 1094
- Smith, K. U. 636, 655
- Smith, M. H. 554
- Smith, O. 769, 773
- Smith, O. W. 574, 586,
865, 986, 998, 1002
- Smith, P. C. 865, 986, 998,
1002
- Smith, R. L. 111, 123
- Smith, W. M. 636, 655,
861, 956, 977, 1044, 1058,
1094
- Smock, C. D. 1041 f., 1069,
1076, 1079, 1094
- Smyth, G. E. 425, 490
- Snow, W. B. 202, 219,
526 f., 554
- Snygg, D. 126, 1024, 1025
- Sodhi, K. S. 1037, 1080,
1094
- Solle, R. 1064, 1067, 1094
- Solley, C. M. 109, 114, 126,
1051, 1064 ff., 1094
- Solomon, P. 126, 1086,
1090, 1094 f.
- Solomon, R. L. 1067, 1070,
1074, 1079, 1088, 1093 f.
- Sommer, G. 510, 516
- Sommer, R. 1083
- Soper, D. W. 109, 120
- Soudkowa, M. 832, 865
- Spearman, C. 298, 1037,
1095
- Spelt, D. K. 814 f., 853
- Spence, D. P. 100, 113 f.,
126, 1079, 1095
- Spence, J. T. 1069, 1095
- Spencer, L. T. 674, 690
- Sperling, G. 1095
- Spiegel, H. G. 814, 861
- Spiekers, R. 733, 744
- Spielberger, C. D. 110,
112, 126
- Spillmann, L. 339, 406
- Spindler, K. 786, 814 f.,
861
- Spiro, K. 743
- Sprague, R. O. 687
- Spranger, E. 1079, 1095
- Springbett, B. M. 800,
865
- Sprockhoff, H. 73, 74
- Squires, P. C. 800, 861
- Stagner, R. 1068, 1079,
1085, 1091
- Stanley Hall, G. 286, 302,
668, 689
- Starck, D. 487
- Steche, T. 270, 276
- Steele, W. M. 829 f., 852

- Steger, J. A. 185, 190
 Stegmüller, W. 34, 55 ff.,
 61, 63 ff., 77
 Stein, J. 302
 Stein, K. B. 1074, 1095
 Steinberg, A. 683, 690
 Steinberg, J. C. 526 f., 554
 Steinbuch, K. 67, 69 f., 77
 Steiner, W. 1023, 1027
 Steinhausen, W. 448, 456,
 460, 495
 Steinschriber, L. 1131
 Stekel, W. 1099, 1134
 Stelzner, H. F. 287, 302
 Stern, J. A. 24, 77
 Stern, W. 106, 126, 771,
 774, 1035
 Sternberg, W. 255, 276
 Sterneck, R. v. 606, 614
 Sterzinger, O. 683, 690
 Stetter, H. 452, 489
 Stettler-von Albertini, B.
 859
 Stevens, H. C. 791, 844,
 861
 Stevens, J. J. 1018 ff.,
 1022, 1027
 Stevens, S. S. 75, 124, 149,
 160, 200—204, 210, 214 f.,
 219 f., 248, 276, 281, 295,
 300, 302, 491, 536, 554,
 596, 615, 671, 690, 1026
 Stiles, W. S. 160
 Stock, B. 501, 516
 Stockert, F. G. v. 375, 407
 Störing, G. E. 423, 495
 Stoll, A. 249
 Stone, H. 265, 276
 Stone, L. J. 241, 249
 Stone, S. A. 659, 690
 Stott, L. H. 667, 670, 690
 Stoyva, J. M. 1126, 1134
 Strasser, S. 83, 126
 Stratton, G. M. 66, 626,
 641, 655, 728, 744, 795,
 861
 Straub, H. 120, 126
 Straub, M. 577, 588
 Strauch, I. 1121 f., 1134
 Straus, E. 71, 77, 83, 87 f.,
 105, 126, 322, 407
 Straus, H. H. 249
 Street, R. F. 1036
 Stricker, G. 1067, 1095
 Strohal, R. 1075, 1096
 Stroop, J. R. 1043, 1095
 Strunz, K. 1037, 1095
 Stuiver, M. 252, 264 f.,
 271, 276
 Stukát, K. G. 1037, 1095
 Stumpf, C. 25 f., 36, 45,
 77, 83, 205, 220, 698, 744
 Suci, G. J. 614
 Söffert, F. 584, 588
 Sullivan, A. H. 513, 516
 Summerfield, A. 823 ff.,
 861
 Suppes, P. 596, 615
 Suto, Y. 669, 690, 814, 828,
 850, 861
 Sutton, D. 554
 Suzuki, M. 865
 Sweet, A. L. 659, 690
 Sweet, W. 238, 240, 249
 Swets, J. A. 114, 126
 Swift, E. Y. 674, 690
 Sydow, W. 615
 Sylldath, F. 844 ff., 861
 Sylvester, J. D. 668 f., 688
 Szentágothai, J. 453, 457,
 465, 495
 Szewezuk, W. 790, 861
 Szily, A. v. 799, 861
 Tachibana, K. 850, 861
 Tada, H. 861
 Taeger, H. 255, 274
 Taffel, C. 111 f., 126
 Tagiuri, R. 122
 Tait, J. 457, 495
 Tajfel, H. 1024, 1027,
 1077, 1095
 Takala, M. 861
 Takasugi, M. 827, 861
 Takeyama, K. 553
 Takino, C. 814, 850, 861
 Talbot, S. A. 606, 614
 Tamaike, I. 825, 861
 Tampieri, G. 578 f., 588,
 717, 725, 728, 744, 814,
 818, 837, 861
 Tamuva, A. 1023, 1026
 Tannenbaum, P. H. 614
 Tanner, W. P. 114, 126
 Taponier, S. 841, 865
 Tart, Ch. T. 1100, 1112,
 1134
 Tastevin, J. 498, 516
 Tatz, S. J. 112, 126
 Tausch, R. 53, 77, 610,
 615, 789, 793, 795, 812,
 861
 Taylor, A. M. 1132
 Taylor, F. H. 263, 270 f.,
 273
 Taylor, I. H. 587
 Taylor, J. A. 1068, 1079,
 1095
 Taylor, J. G. 625, 636, 655
 Taylor, M. M. 861
 Taylor, N. W. 276
 Teas, D. C. 554
 Teller, I. 112, 119
 Ter Braak, J. W. G. 469,
 486, 494 f.
 Ter Laag, P. B. 688
 Ternus, J. 578, 588, 721,
 744, 774, 874, 952
 Terstenjak, A. 861
 Terwilliger, R. F. 934, 952
 Teuber, H. L. 42, 77, 309,
 330, 337, 407, 474, 495,
 832, 860
 Texter, E. C. 249
 Thacore, V. R. 1121, 1133
 Thales 87
 Thayer, A. H. 584, 588
 Thayer, G. H. 584, 588
 Thiel, R. 743
 Thiele, R. 342, 407
 Thiéry, A. 792, 861
 Thines, G. 954—977, 956,
 959, 961, 968, 976 f., 978
 bis 1002, 995, 1001 f.
 Thölm, H. 120, 126
 Thomae, H. 10 f., 20,
 82 ff., 87 f., 101, 103 f.,
 107 f., 116, 126, 1075,
 1087, 1095
 Thomas, C. J. 295, 302
 Thomsen, A. 286, 302
 Thomson, L. C. 139
 Thorndike, E. L. 110 f.,
 126
 Thorpe, W. H. 1083
 Thouless, R. S. 387, 407
 Thurstone, L. L. 1035 f.,
 1043 f., 1095
 Tilquin, A. 86, 126
 Timm, C. 453 f., 495
 Tinbergen, N. 61, 78, 368,
 407, 1062, 1095
 Tindall, T. T. 249
 Tinker, M. A. 845, 861
 Titchener, E. B. 48, 78, 98,
 659, 698, 744, 809, 1005,
 1027
 Tobias, J. V. 555
 Toch, H. H. 1059, 1095
 Tognazzo, D. P. 962, 976
 Tolk, J. 469, 488
 Tolanski, S. 865
 Tolman, E. C. 24, 59, 64,
 78, 80, 89 f., 92, 104, 110,
 118, 126 f., 365, 407, 664,

- 690, 940, 952, 1056, 1093, 1095
 Tomkins, S. 102 f., 127
 Torgerson, W. S. 269, 602, 615
 Toshima, A. 553
 Totten, E. 1114, 1134
 Toulouse, E. 686, 690
 Tower, S. S. 249
 Townsend, J. C. 856
 Townsend, M. J. 264, 273
 Traxel, W. 42, 78
 Treisman, M. 1132
 Tremaine, M. I. 253, 272
 Trendelenburg, F. 526, 555
 Trendelenburg, W. 419, 495
 Tresselt, M. E. 1015 f., 1021, 1024, 1027
 Triche, A. 854
 Triebel, W. 159, 587, 867, 950
 Triesman, A. 615
 Trincker, D. 445, 453, 462, 466, 495
 Triplett, D. 668, 690
 Troland, L. T. 160
 Trosman, H. 1107, 1109, 1122 ff., 1134
 Tschermak, A. 160, 311, 313 f., 346, 407, 477, 479, 481, 495, 791, 862
 Tschermak-Seysenegg, A. 574, 588
 Tsuiki, T. 553
 Tucker, D. 259, 261 f., 265, 273, 275 f.
 Tudor-Hart, B. 164, 190
 Tullio, P. 452, 495
 Tunturi, A. R. 555
 Turhan, M. 583, 588
 Turner, E. D. 644, 655

 Ueno, J. 862
 Uexküll, J. v. 5, 15, 17, 20, 21, 26, 35, 78, 88, 127, 309, 333, 407, 413, 416, 496
 Uhlmann, R. F. 249
 Ulich, E. 285, 302 f.
 Ullman, M. 1127, 1134
 Ullmann, S. 302
 Ulrich, H. 457, 465, 496
 Upton, M. 531, 555
 Urban, F. M. 674, 690
 Urbantschitsch, V. 113, 280, 282, 302
 Urin, A. G. 686

 Usnadze, D. 513, 516, 715, 744, 827 f., 840 f., 862
 Uttley, A. M. 627, 655

 Valentine, C. W. 792, 862
 Valentine, W. L. 1131
 Vanderplas, J. M. 1064, 1068, 1074, 1079, 1083, 1095
 Vantrappen, G. R. 249
 Vautrey, P. 681 f., 688, 814, 837, 841, 847, 853
 Vendrik, A. J. H. 247, 249, 490
 Verdone, P. 1133
 Verhoeff, F. H. 715, 744
 Vernon, J. A. 1070, 1079, 1095
 Vernon, M. D. 380, 407, 715, 744, 753, 774, 862, 979, 1002, 1067
 Verplanck, W. S. 110, 112, 127
 Versteegh, C. 452, 454, 468, 491, 496
 Vierordt, K. 667, 690
 Viguier, G. 451, 496
 Vinacke, W. E. 127
 Vinh-Bang 814, 819, 821, 836—839, 841, 843, 859, 862
 Vinoda, K. S. 862
 Vogel, G. 1133
 Vogel, P. 313, 380, 392, 407
 Voigt, H. 1042, 1095
 Volkelt, H. 84, 116, 125, 731, 733, 737, 743 f., 939 f., 948, 952, 1045, 1048, 1093
 Volkmann, A. W. 787, 792, 862, 978, 1002, 1062
 Volkmann, J. 200 f., 219, 1015, 1018, 1026 f.
 Vollmer, O. 846, 862
 Vorkauf, H. 847, 862
 Vos, J. J. 249
 Vossius, G. 308, 369, 407, 438, 440, 445, 496
 Vries, H. de 252, 264, 271, 276, 462, 496
 Vurpillot, E. 799, 836, 838, 840 f., 853, 859, 862, 865

 Waals, H. G. van der 313, 329, 380, 385, 406 f., 474, 494

 Wachter, P. 845 ff., 862
 Wada, T. 1101, 1134
 Wada, Y. 827, 849 ff., 862
 Waddell, D. 867, 950
 Waelhens, A. de 88, 126
 Waern, Y. 1023, 1025
 Wagenschein, M. 940, 952
 Wagner, R. 249
 Wagoner, K. S. 225, 227, 249, 770, 774
 Waismann, F. 77
 Walcher, N. 791, 844, 862
 Walk, R. D. 638, 654
 Wall, P. D. 249
 Wallace, G. K. 865
 Wallach, H. 99, 171, 176, 191, 329, 348, 404, 525, 555, 563, 577—581, 589, 647, 654, 715, 742, 756, 759, 774, 822—825, 828 ff., 855, 1033, 1050, 1053, 1089, 1095
 Wallaschek, R. 280, 302
 Waller, H. J. 393, 400
 Walls, G. L. 753, 775
 Walsh, E. G. 483 f., 496
 Walsh, W. S. 1116, 1134
 Walter, N. 1081, 1095
 Walter, P. 510, 516
 Walters, H. V. 160
 Walters, S. A. 840 ff., 862
 Wapner, S. 50, 54, 71, 78, 120, 123 f., 303, 309, 329 f., 375, 394, 407, 410, 413, 415 f., 417, 474, 477 bis 480, 488, 491 f., 496 f., 510, 516, 678, 689, 787, 840 ff., 862, 1059, 1065, 1084, 1087, 1089, 1094 ff.
 Warner, L. H. 662, 690
 Washburn, M. F. 939, 952
 Watanabe, K. 1129
 Watson, J. B. 24, 58 f., 78, 80, 91, 93 f., 127
 Watson, R. W. 1021, 1027
 Weale, R. A. 145, 160
 Weaver, W. 69, 77
 Webb, W. B. 1131
 Weber, C. O. 387, 407
 Weber, E. H. 235, 249, 499, 517, 669
 Weber, M. 513, 517
 Webster, H. 106, 862
 Wechsler, D. 86, 806, 860
 Weddell, G. 242, 247, 249
 Weed, S. C. 1111, 1134
 Weene, P. 652, 655
 Wegel, R. L. 219

- Wegner, K. 610, 615
 Weil, H. 845 f., 862
 Weiner, M. 977
 Weinhandl, F. 350, 404 f.,
 407, 491, 727, 741, 743,
 877, 880, 950, 952 f.
 Weinschenk, C. 83, 102,
 127
 Weintraub, D. J. 477, 496
 Weir Mitchell, S. 425,
 428, 432, 496
 Weiss, A. P. 80, 127
 Weiss, R. L. 111, 127
 Weissenfeld, F. 845 f., 862
 Weissgerber, L. 252, 270,
 276
 Weisz, A. 578, 589
 Weizsäcker, C. F. v. 72, 78
 Weizsäcker, V. v. 15, 18,
 20, 21, 32, 71 ff., 78, 88,
 127, 309, 329, 354, 374,
 407, 413, 416, 444, 496,
 510, 516, 1059, 1095
 Wellek, A. 31, 78, 84, 103,
 108, 127, 220, 279, 281,
 302 f., 334, 407, 877, 893,
 902, 939 f., 947 f., 952 f.
 Wells, H. S. 249
 Wenger, M. A. 771, 775
 Wenzel, B. M. 264 f., 277
 Wenzl, A. 953
 Werndley, L. U. 446, 449,
 494
 Werner, Cl. F. 447—450,
 454, 456 f., 496
 Werner, H. 49 f., 54, 71,
 78, 179, 191, 278—303,
 302 f., 309, 322 f., 329 f.,
 375, 385, 394, 407, 410,
 413, 415 ff., 421, 423,
 474, 477—480, 488,
 491 f., 496 f., 505, 510,
 516 f., 610, 615, 618, 678,
 689, 787, 797 f., 806, 809,
 840 ff., 862, 1031, 1048 f.,
 1059 f., 1065, 1095 f.
 Wersäll, J. 466 f., 492, 497
 Werth, E. 302
 Wertheim, J. 1045, 1095
 Wertheimer, Max 19, 49,
 70, 77 f., 182 f., 207, 313,
 316, 330, 346, 380, 407,
 507, 517, 528, 530, 552,
 578, 589, 610, 658, 690,
 693 ff., 699—711, 714,
 721, 723 f., 726, 731, 744,
 749, 755, 775, 797 f., 808,
 812, 814, 862, 889, 891,
 895, 899, 904—907, 909,
 911, 915, 932, 939 f., 951,
 953, 988, 992, 1002,
 1008 f., 1012, 1019, 1027,
 1051, 1095
 Wertheimer, Michael, 831,
 860 f., 939, 953, 1069 f.,
 1091, 1095
 Westheimer, G. 308, 407
 Westphal, E. 698, 744
 Wetenkamp, L. 505, 517
 Wever, E. G. 204 f.,
 219 f., 655, 1006—1009,
 1015, 1023, 1027
 Wheaton, J. 1133
 Wheatstone, C. 556, 589,
 609
 Whipple, G. M. 659, 690
 White, B. W. 579, 589,
 756, 775
 White, J. C. 238, 249
 White, S. D. 526, 554
 Whitfield, J. C. 536, 555
 Whitman, R. M. 1121,
 1124, 1129, 1133 f.
 Whittaker, E. M. 1074,
 1095
 Wiener, M. 113, 127, 800,
 865, 1096
 Wiener, N. 18, 20, 309,
 408
 Wiersma, H. 1038, 1095
 Wiesel, T. N. 337, 339,
 341, 352, 400, 403, 408,
 754, 773
 Wieser, W. 634, 655
 Wigand, M. E. 528, 532,
 538—544, 552 f., 555
 Wightman, E. R. 547, 555
 Wildangel, G. 81, 106,
 109, 127
 Wilde, K. 609 f., 615
 Wilder, J. 375, 408
 Wildhagen, K. 932
 Wilkinson, A. E. 611, 613
 Williams, A. C. 114, 127
 Williams, R. G. 246
 Williams, R. L. 1131
 Willingham, W. W. 1024,
 1027
 Willis, M. P. 160
 Wilson, D. J. 928, 953
 Wilson, W. P. 1118, 1134
 Winch, H. H. 841, 862
 Winckler, H. 325, 408
 Wingender, P. 799, 862
 Winkelmann, R. K. 249
 Winnefeld, F. 841 f., 862
 Winter, P. 554
 Wispé, L. G. 1068, 1079,
 1095
 Wit, G. de 474, 497
 Wittasek, S. 698, 744, 788,
 796 ff., 800, 863, 890, 953
 Witkin, H. A. 380, 394 f.,
 400, 408, 464, 477, 481,
 497, 787, 863, 1036,
 1044 ff., 1049, 1082, 1096
 Witt, I. 235, 248
 Witte, W. 33, 43 ff., 78,
 498—517, 513, 517, 807,
 825, 863, 895, 948, 953,
 976, 1003—1027, 1019,
 1024, 1025, 1027
 Wittenberg, A. J. 35, 78
 Wittgenstein, L. 56, 78
 Wittich, W. v. 791, 978,
 1002
 Wittkowsky, L. 375, 405
 Wittmaack, K. 454, 456 f.,
 497
 Wittreich, W. J. 571, 589,
 1058, 1096
 Wlassak, R. 385, 406
 Wodak, E. 410, 418, 429,
 468, 470, 473 ff., 489, 497
 Wölfflin, H. 953
 Wölfflin, N. 643, 655
 Wohlfahrt, E. 355, 408,
 735 f., 744, 906, 953
 Wohlwill, J. F. 840, 842,
 844, 863, 1063 f., 1096
 Woker, G. 262, 277
 Wolf, S. 241 f., 249
 Wolfe, H. K. 863
 Wolff, C. 79, 127
 Wolff, H. G. 242, 247
 Wolff, W. 183, 191, 302,
 Wolitzky, D. L. 114, 127,
 1048, 1096
 Wollard, H. H. 242, 249
 Wolpert, E. A. 1038, 1096,
 1107, 1109, 1113—1116,
 1120—1123, 1130, 1132,
 1134
 Wolstenholme, G. E. 249
 Wood, P. B. 1122, 1134
 Woodrow, H. 265, 277,
 663, 667, 670 f., 690
 Woodworth, R. S. 48, 78,
 1054 f., 1065, 1096
 Woolhouse, J. Th. 279 f.,
 303
 Worchel, P. 477, 487
 Woskow, M. H. 266, 275
 Wright, H. F. 101, 127
 Wright, N. 271, 277

- Wright, R. Hamilton 271, 277
 Wright, R. Huey 269, 277
 Wright, W. D. 139, 160
 Wünn, F. 456, 497
 Würsten, H. 814, 841, 863
 Wulf, E. 1040, 1096
 Wulf, Fr. 812, 863, 953
 Wulfeck, J. W. 587
 Wundt, W. 9, 13, 20, 31, 46, 48, 78, 79, 84, 97 f., 127, 183, 191, 290, 303, 344 f., 408, 432, 497, 552, 659 f., 677, 690, 694 f., 728, 744, 752, 775, 787 f., 790 f., 793, 795 f., 811, 844, 851, 863
 Wyss, O. A. M. 468, 487

 Yacorzynski, G. K. 865
 Yamada, K. 827, 850 f., 857, 863
 Yanagisawa, N. 850, 863
 Yantis, P. A. 207, 219
 Yéla, M. 553, 961 ff., 977, 995 f., 1002

 Yerkes, R. M. 674, 690
 Yokose, Z. 850, 863
 Yokoyama, M. 508, 517, 851, 863
 Young, C. W. 271, 277
 Young, H. H. 1046, 1096
 Young, Th. 159

 Zajac, J. L. 607, 609 f., 615, 863
 Zajackowska, A. 600, 602 f., 615
 Zajonc, R. B. 1069, 1096
 Zama, J. A. 800, 863
 Zangwill, O. L. 501, 504, 514, 1076, 1083, 1096
 Zegardli, E. 248
 Zener, K. E. 48, 78, 127, 643 f., 655, 698, 744, 1006—1009, 1015, 1023, 1027
 Zenkevich, E. S. 686
 Zenon 747, 749
 Ziehen, Th. 333, 336, 343 ff., 408

 Zietz, K. 282, 285, 287, 296, 303, 845 f., 863
 Zigler, M. J. 265, 277, 511, 517
 Zilboorg, G. 96, 127
 Zillig, M. 1078, 1096
 Zilsel, E. 74
 Zilstorff-Pedersen, K. 253, 276
 Zinnes, J. L. 596, 615
 Zöllner, F. 786 f., 850, 863
 Zorab, G. 1100, 1134
 Zotterman, Y. 235, 237, 248 f., 251, 258, 273 bis 277, 452, 497
 Zucker, F. 105, 127
 Zuckerman, C. B. 712, 714, 739, 744, 1051 f., 1096
 Zuckerman, M. 113, 127
 Žuk-Kardos, I. 1056
 Zung, W. K. 1118, 1134
 Zusne, L. 864
 Zutt, J. 127, 423, 497
 Zwaardemaker, H. 251, 263 f., 266 f., 270 f., 277
 Zwicker, E. 216, 219 f.

SACHREGISTER

- AAM 19, 368
 Abbildungsmodell 801 f.
 Abbildungsprinzip 776 f.
 Abhängigkeitsstruktur 972 f.
 Abhebungsgrad 573
 Absorptionskurven 152 f., 156
 Abstandsfunktion, psychometrische 596 f.
 Abstraktion, perzeptive 1063
 Abstraktum 59
 Abwehr-Mechanismus-Test 1049
 Achromatopsie 133
 Adaptation(s) 226 f., 229 ff., 241 f., 524, 619, 625 ff., 645—653, 661—664, 732, 895, 1004, 1013—1021, 1041, 1048
 akustische 217 f.
 Berührung 226 f.
 Definition 646
 Druck 226 f.
 -niveau 174, 1011, 1013—1021, 1055
 olfaktorische 263, 265 f.
 optische 131 f., 136 ff., 147 f.
 -problem 616—653
 Schmerz 241 f.
 Temperatur 229 ff.
 Aggressivität 1099
 Ähnlichkeit 880 f., 901, 999, 1023, 1042, 1047
 Äquidistanz 1007 f., 1017 f., 1020
 Äquivalenz
 Definition 359
 -prinzip 374
 -umfang 1042, 1046 f.
 Affektivität 1031, 1043, 1056, 1073
 Afferenz 309, 375, 383, 462, 522, 618, 621 f., 625—628, 631 f.
 Akkomodation 177, 522, 564, 607 f., 624, 629, 790
 Akt 26, 31, 36, 45, 47 f., 89, 719
 Aktionsradius 963, 966
 Aktivierungsniveau 673 ff.
 Aktualgenese 355 f., 732—737, 1044, 1046—1049, 1069, 1078
 Akustik: s. Gehör, Hören
 Akustische Funktion 451 ff.
 Akzentuierung 1077
 Albedo 170
 Alleen-Versuche 329, 571, 602 ff., 611
 Alpha-Bewegung 799
 Alternativlösung 388 f.
 Ambiguität 1036, 1040 ff., 1044, 1081
 Ames demonstrations 558, 571, 604, 1057 f.
 Amodal: s. Ergänzung
 Ampliation 966 ff., 974 f.
 Ampulle 447
 Amputation 422, 425, 432
 Anatomie 36 f., 72, 104, 221—224, 259
 bis 262, 417, 448 f.
 Angetroffenes 6 ff., 26
 Angleichung 161, 163, 167, 798, 808 bis 813, 827, 850
 Abhängigkeit von Gestaltverhältnissen 181—189
 Angst 1112, 1121
 Anker: s. Verankerung
 Anmutungsweisen 902
 Anpassung
 konditionale 626
 zeitliche 661—664
 Anreicherung 1061 ff.
 Anschauungsraum, intermodaler 383
 Anthropologie 21
 Antizipation 118
 Anziehung 962
 Apperzeption 83, 99
 Apriorismus 955
 Archimedische Spirale 1049
 Aristotelische Täuschung 368, 430, 498
 Assimilation 9, 1015
 Assoziation(s) 636—642, 694 f., 1043, 1055, 1099
 -theorie 290, 748, 796, 877, 1062 f.
 Atmung 1101
 Atomistische Theorie 333, 413, 415, 777
 Aubert-Phänomen 42, 327, 368, 385, 475—480
 Aubert-Fleischl-Paradox 50
 Aubert-Müller-Phänomen 53
 Audiometrie 211
 Aufdeckung 720, 726
 Aufgehen ohne Rest (Faktor) 704 f., 708, 721
 Auffassung(s) 1076 f.
 -absicht 697 f., 712 ff.
 Aufforderungscharakter 17, 19
 Aufmerksamkeit(s) 97—100, 103 ff., 431, 524, 659, 678, 680, 698, 712 ff., 797, 832—840, 846, 934, 1019, 1032, 1036, 1043, 1065, 1072, 1075
 -konzeptionen 98 f.
 Auge(n) 23, 409, 418 ff., 450, 475, 520, 522 ff., 710, 753

- Auge(n)
 -bewegungen: s. a. Nystagmus 312,
 378, 382 f., 431, 468, 557, 611,
 620 ff., 624, 795, 832, 1103, 1105
 im Schlaf 1101, 1103—1116,
 1120 f., 1123, 1126 ff.
 -blickslage 9
 -grau, subjektives 175, 558
 -rollung 420, 471 f., 482
 Ausdrucks
 -fülle 937 f., 946
 -kunde 416, 902, 938 f., 948
 Ausfüllung 715 f.
 Ausgangsgröße 358
 Ausgezeichneter Fall 923
 Auslöschung 720
 Auslöser 19, 368
 Ausprägung 807 f.
 Ausrichtungsreaktion 18
 Außen₁ (der Andere) 21 ff., 26, 39,
 414 f., 417
 Außen₂ (das Physische) 23—27, 30, 32,
 37 ff., 57, 65, 67 f., 70, 322, 342, 348
 Außen₃ (die Außenwelt) 24 f., 38, 410
 Außen₄ (das anschaulich Körperliche)
 25 ff., 31, 322
 Außen₅ (der Bewußtseinsinhalt) 38 ff.,
 73
 Außen₆ (teleonomes Verständnis der
 Wahrnehmung) 48, 51—55, 307
 Außen-Innen 732, 735
 Autokinetisches Phänomen 1037, 1080 f.

 Bahnen, sensorische 243—246
 Bahnungseffekt, akustischer 216
 Bardorffsche Kreise 846
 Bauplan 359
 Bedeutung(s) 1035, 1061
 -fülle 938 ff., 946
 -wahrnehmung 1063, 1066—1070
 Bedürfnisse, körperliche 221
 Beeinflussung, intersensorielle 281 bis
 285, 618 f., 635
 Befehl 309, 389
 Definition 359
 Behaviorismus 17, 24 f., 31, 35 f., 58 f.,
 80—83, 86, 89, 91, 108 f., 119, 1006,
 1051, 1071
 Belastung, psychische 1079
 Beleuchtung 169—174, 375, 379, 764,
 868
 Beobachtung: s. a. Introspektion 4, 8,
 33 f., 59, 92
 Bereichsbildung 1023, 1052 f.
 Berliner Schule: s. Gestalttheorie
 Berührungs- u. Druckempfindungen
 221, 224—228, 230, 244 f., 252, 729 ff.
 Adaptation 226 f.

 Berührungs- u. Druckempfindungen
 Reizung, adäquate 225 f.
 Rezeptoren 223 f., 419 ff.
 Schwellen 227, 501
 Wechselwirkung, nervöse 227 f.
 Zeitabhängigkeit 228
 Berufsinteresse 1067
 Beschleunigung(s) 310, 314, 454 f., 769
 Rezeptor 455
 -schwelle 772
 Besselfunktion 535
 Beständigkeitstendenz 728
 Bewegung(s) 283, 309 f., 329, 336 f.,
 339 ff., 346, 352, 362, 366 ff., 507, 509,
 524, 621, 624, 627 f., 636 f., 639, 649 f.,
 653, 658 f., 702, 719, 721 ff., 725, 747,
 752 f., 756, 758—767, 798 f., 846, 875,
 901, 920, 956, 959, 965—969, 972 ff.,
 1040, 1059 f., 1063 f.
 -empfindung 336, 752 f., 795, 833
 -entdeckung 1036
 geradlinige 483—486
 induzierte 313, 380, 758 f., 1061
 -konstanz 312, 362, 379
 -nachbild 752 ff., 846, 1049
 -parallaxe 768 f.
 -perspektive 768 f.
 phänomenale 52
 -schwelle 770 ff.
 -sensation 748
 -sinne 747
 -wahrnehmung 337, 339 ff., 352,
 366 ff., 624, 752 f., 1059, 1063 f.
 Bewußt
 = aufmerkend, bemerkend; bemerkt
 97—100
 = belebt, organisch 86
 = besetzt, seelisch 86
 = mitteilbar 92—97
 = überhaupt empfindend, reizbar
 87 ff.
 = unterscheidend, unterschieden
 89—92
 = vorsätzlich, absichtlich, regulativ
 95, 100—105
 = wach 86 f.
 = wissend, inneseiend; gewußt 105
 bis 109
 Bewußtes: s. a. Unbewußtes 85
 Bewußtheit(s) 79—119
 Definition 84 f.
 -enge 1043
 -Gradienten 102
 -kontinuum 112
 u. Lernen 111 f.
 -Problem 110
 u. Wahrnehmung 112—115
 Bewußtlosigkeit 86 f., 99

- Bewußtsein(s) 3—19, 23, 68 ff., 79 bis 119, 320, 693, 695, 1045, 1120
 Außenwelt- 5 f., 9
 Befindlichkeits- 5
 -begriff 79, 82—109, 115—119
 aktualisierender 84
 akzidenteller 84
 apperzeptiver 84
 attributiver 84
 generalisierender 84
 intellektualistischer 106
 kognitiver 105—109
 negativer 84
 noetischer 106 f.
 perzeptiv-apperzeptiver 83
 phänomenologischer 106, 117
 räumlich-materieller 82 f.
 räumlich symbolisierender 84
 rationaler 84, 119
 reflexiver 84, 106, 116
 überstrapazierter 119
 Besonderheits- 5
 Daseins- 5
 Definition 5, 85
 Einheit 616
 -feld 97, 117
 Funktionen 92, 100, 103 ff.
 Gegenstands- 105 f.
 -Gradienten 98 ff.
 Grundbedeutungen
 geistesgeschichtliche 82 ff.
 qualitative 84—109
 -immanentismus 57
 -Indikatoren 94 ff., 115 f., 119
 -inhalt 16, 18 f., 26 f., 39, 57, 80, 520 f., 890, 1109 f.
 Innenwelt- 5 f.
 -jenseitiges 7, 13 f.
 -lehre, Stellung im Ganzen der Psychologie 3 ff., 79
 -physiologie 103 ff., 116
 -Problem 79—82, 119
 Selbst- 3, 5 f., 107 f., 1045
 sozialer Charakter 96, 118
 Sprachabhängigkeit 94 f., 112 f.
 -Theorie
 aktualgenetische 105 f., 114, 116
 Behälter-(Locke) 82, 96
 behavioristische 83
 biologistische 83
 Descartessche 82, 118
 deskriptive Elemente 115—119
 dialektisch-materialistische 83, 106 f.
 Doppelungs- 83
 gestalttheoretische 83
 Kantsche 83
- Bewußtsein(s)
 -Theorie
 Leibnizsche 83, 99
 ontogenetische 105 f.
 phänomenologische 83
 Theater-(Hume) 82
 Widerspiegelungs- 83, 105 f.
 Zeitstruktur 118
 Bewußtwerden 114
 Bezold-Brücke-Effekt 42, 132, 142 ff., 161, 1014
 Bezugssystem 38, 49, 66, 173, 326, 354, 572, 693, 723, 750 f., 758, 760, 771, 843, 894—898, 905, 919, 1003—1024, 1031, 1034, 1044
 funktionalen 316 ff., 326 f., 383, 1005
 konventionelles 1003, 1005
 mnemische Stabilisierung 1021—1024
 natürliches 1003 ff.
 phänomenales 316—319, 410, 1005
 räumliches 307—330, 410, 895, 1010
 Biokybernetik 24, 38, 55
 Biologie 21, 71
 Blick
 Definition 311
 -folgebewegungen 442, 934, 1115
 -richtung 712 ff.
 -verhalten 832—840
 Blinder Fleck 978, 998
 Blumenfeld-Allee 329, 571, 602
 Blutdruck 1101
 Bogengangsapparat 411, 419, 440, 447 bis 450, 452, 457, 459—463, 469, 484, 521, 754
 Anatomie 448
 Reizung
 adäquate 453 f., 456, 472, 475
 motorische Wirkungen 467—470
 phänomenale Wirkungen 472—475
 Braillepunkt 508
 Breitendifferenz, bipolare 593 f.
 Brentanosche Täuschung 825 ff.
 Brillenversuche 66, 371, 385, 390, 625 f., 630, 636, 638—642, 645, 649 ff., 653, 1021, 1036, 1040, 1053, 1058 f., 1070
 Brückenlinie 716 f., 723
- Charpentier-Koseleffsche Täuschung 513
 Charpentiersche Täuschung 510
 Chemie 748
 Chemische Sinne 250—272
 Click 539, 545 f.
 Cochlea 447, 452, 457, 521, 536 ff.
 Constructum 38, 49, 65, 80
 Corioliskraft 454
 Cortisches Organ 448

- Crista 448 f., 452, 457, 462 f., 466,
 Crus commune 447
 Cupula 448 f., 453 f., 457, 462, 473
- Dämmerzustand 289
 Darwinismus 47
 Dauer: s. Zeit
 Déclenchement-Versuch 960, 966, 972
 Delboeufsche Täuschung 509, 787, 796,
 825 ff., 838, 849
 Denken 669, 1110 ff., 1116
 Derma: s. Haut
 Deuteranomalie 153 f.
 Deuteranopie 156
 Diagonalentäuschung 783 f., 801, 803 f.
 Dichromasie 155 f.
 Dichte
 -gradient 569 f., 573
 größte (Faktor) 697, 701 f.
 intermodale Qualität 295
 Dicke 560
 haptische 498, 501 f., 506, 513
 Differentialregelung 440
 Differenzierung 732, 736, 933—937,
 1011, 1061—1064
 Dimension 320, 328 f.
 Dingwahrnehmung 616
 Directive state theory 53 f.
 Diskontinuität(s) 962 f.
 -prinzip 331 f.
 Diskordanz 193
 Disposition 59 f.
 Distanz 962 f., 971
 haptische 498 ff.
 Dogmatismus 1041 f.
 Doppelempfindung: s. Synästhesie
 Drehkörper: s. Scheinkörperlichkeit
 Drehung 719
 Beschleunigung 454
 Schwindel 474
 Dreidimensionalität 13 f., 322, 325,
 518, 556, 558 f., 577 f., 590, 612, 693,
 725, 728, 756 f., 761, 792—795, 959,
 1053
 Druck: s. Berührung
 Dualismus 1031
 Duplizitätsprinzip 373, 375
 Durchgehende Kurve (Faktor) 705 bis
 710, 722 f., 923, 999
 Durchsichtigkeit 163—168, 171, 175,
 354, 567, 713, 717, 906, 979 ff., 997
 Durst 221
- Ebenbreite (Faktor) 715, 923
 Eben merklicher Unterschied 1016 f.
 Efferenz(-kopie) 377—384, 442 f., 522,
 618, 621 f., 624 f., 627 f., 631 f.
 Ehrenfels-Qualität: s. Gestaltqualität
- Ehrensteinsche Täuschung 803, 805,
 824 f.
 Eidetisches Phänomen 1036
 Eigenbewegung 309
 Eigenschaft(s) 354, 358, 866—949
 absolute 894 f., 1012, 1021
 Definition 866 ff., 871, 887
 -ergänzung 9
 konditional-genetische 870, 873
 -liste 846
 mitgebrachte 899 ff.
 phänomenale 869 f., 873 f., 900
 -problem 866—949
 Eigenständigkeit(s) 914 f.
 -index 922 f.
 Eindruck, absoluter 1005—1009
 Einfühlung 795 f.
 Eingangsgröße 358
 Eingebettete Figuren: s. Gottschaldt-
 Figuren
 Einstellung 177, 659, 703 f., 827, 840,
 895, 1031 f., 1037, 1053, 1065, 1071
 bis 1082
 objektive (Faktor) 703 f.
 Einzelgegenständlichkeit 899 ff.
 Eleatik 33 f., 63, 318, 333, 351
 Elektroenzephalogramm 1101—1112,
 1115—1120, 1126 ff.
 Elektrokulogramm 1103
 Elektrophonischer Effekt 192
 Elektrophysiologie 337—341, 533—547,
 1101—1112, 1115—1120, 1126 ff.
 Element(ar, en) 12, 349, 352, 577, 698 f.,
 702, 704, 711, 733 f.
 -phänomen, subspezifisches 352—356
 -Qualität 18
 -begriff 349—352
 -psychologie 63, 292, 333, 336, 350,
 354
 Emergentistische Theorie 333 f.
 Emmertsches Phänomen 569
 Empfindung 18 f., 45 ff., 63, 67, 87 ff.,
 105 f., 116, 161, 221, 312, 334, 336,
 350, 352, 410, 413, 521, 523, 695, 698,
 711, 748, 1032, 1082
 Empiriokritizismus 62
 Empirismus 47, 55 f., 345, 365, 696,
 793, 955, 1010, 1031, 1050—1054,
 1062
 Endolympe 447 f., 450, 453 f., 462,
 467, 473, 475, 486
 Energie 49, 414, 416
 Enterozeptoren 410
 Entfernungswahrnehmung 1058
 akustische 525, 547—551
 optische 559 ff., 565—574, 598—605,
 Entotische Erscheinungen 192
 Entraînement-Versuch 956 f., 959—962,
 964 f., 967 f., 970, 972, 974, 995 f., 999

- Entropie 358
 Entwicklungspsychologie 285—288, 840
 bis 844, 907, 955, 963 f., 1000, 1045,
 1056
 Entzerrung 801—808, 818, 820
 Enuresis 1117
 Epidermis: s. Haut
 Erektion 1117
 Erfahrung: s. a. Lernen 657, 672, 711 f.,
 829, 955, 984, 1031, 1033, 1040 ff.,
 1050—1066, 1097
 unmittelbare 25, 28, 31
 Erfolg(s) 679
 -wahrnehmung 1035
 Ergänzungserscheinungen 715—719,
 723, 726 f., 734 f.
 amodale 9, 166, 314, 369, 726 f., 730,
 978—1000
 modale 727, 730, 978—981, 998
 phänomenale 968
 Erhaltungssatz 414, 416 f.
 Erinnerung 1113
 Erkenntnistheorie 7, 11—15, 21—74
 Erleben 36 f., 40, 58, 62 f., 66, 86,
 107 f., 119, 297, 334, 346, 672, 675,
 679, 913, 935, 1043, 1045, 1048, 1075
 Ermüdung 289, 787
 akustische 217 f.
 Erregungsleitung 16, 18 f.
 Erstreckungs
 -größe 814 ff.
 -richtung 818 f.
 Erwartung 697, 1037, 1071
 Erweiterung 715 f.
 Euklidischer Raum 320 f., 325, 590 ff.,
 598, 602 ff., 835
 Evidenz 316, 319
 Ewaldsche Gesetze 463, 468
 Exafferenz 378, 622, 625, 627
 Existenzhypothese 60, 65
 Exnersche Spirale 846
 Exterozeptoren 410 f.
 Extralemniszeales System 244 ff.
 Extraversion 846 f.
 Extremitäten 1007

 Faktorenanalyse 1035, 1037, 1046 f.
 Fall 486
 Farb(e, en) 362, 369, 904, 914, 1070
 -ausfall 151
 -blindheit 133, 155 f.
 Erscheinungsweisen 19, 161—189,
 197, 369, 561, 867, 959
 Abhängigkeit von Mikrostruktur,
 Randgefälle, Randform 177—181
 Übergänge 175—178
 -Form-Versuch 846, 1036, 1038
 -geometrie 161, 176
 Farb(e, en)
 -konstanz 132, 144, 161, 167 f., 170
 bis 174, 362, 375, 379, 624, 648
 -Konversion 1014
 -kreisel 177
 -mischung 138 ff., 184, 198
 -schwäche 151, 154 f.
 -sinnstörungen 133, 151—158
 stereoskopische Eigentümlichkeiten
 573 f.
 -ton 161, 170, 176, 181
 Abhängigkeit von Feldgröße 132,
 146
 Abhängigkeit von Leuchtdichte
 131 f., 143, 149
 Abhängigkeit von Wellenlänge 131
 invarianter 131
 -koeffizient 141 f., 144
 -löschung 134, 136
 -Ton-Forschung 281, 286, 294 f.
 -unterscheidung 132, 144 f., 155
 -vergleich 151, 155
 -wahrnehmung 131—158, 161—189,
 1070
 heteromodale Beeinflussung 282,
 284
 Psychophysik 140—151
 Theorie 131—158, 176
 verzerrte 151 ff.
 -Wort-Test 1043 f.
 Fechnersches Gesetz 671, 1020
 Fehlerkorrektur 392 ff.
 Fehlerwarnung 391 f.
 Feinstruktur: s. Textur
 Feld: s. a. Ganzfeld, Sehfeld, Spurenfeld
 38, 44, 71, 98, 117 f., 308, 330, 350,
 414, 416 f., 715, 867, 872 ff., 902 f.,
 934, 1040
 -abhängigkeit 1042, 1044—1047,
 1049
 Fernsinne 17, 520
 Figurale Nachwirkungen 99, 329, 348,
 647, 715, 792, 822—830
 Figuralwahrnehmung 50, 368, 693 bis
 741, 776—851, 901
 Figure-Drawing-Test 1045
 Figur-Grund-Beziehung 117, 166 ff.,
 173, 182—189, 339 f., 379, 389, 568,
 693, 704, 714 f., 717, 732, 740, 809 bis
 812, 867, 872, 874, 897 f., 912 f., 934 f.,
 982, 1008, 1011, 1036, 1050
 Fixation(s) 311, 606, 620, 836
 -reaktion 18
 Flächenfarbe 162 f., 168, 175, 177—181,
 561, 867, 959
 Flimmern 505, 658, 733
 Flimmerfrequenz 284
 Fluidum 414, 416
 Fokussierung 51 f., 1043, 1046, 1077

- Folge: s. Sukzession, Zeit
 Form: s. a. Farbe, Figuralwahrnehmung
 354 ff., 362, 499, 777 f., 959
 - konstanz 580, 624, 629, 702, 794,
 1015, 1042
 - wahrnehmung 372, 499, 1052
 Formalismus 48—51, 1031
 Formatio reticularis 103
 Fovea 311, 609, 791
 Fragebogen 1043, 1100
 Framework 1008—1011
 Frankfurter Horizontale 450
 Frasersche Muster 788 f.
 Fremdkompensation 375—378, 475
 Fremdwahrnehmung 26
 Frequenzen, hörbare 194 ff.
 Frequenzunterschiedsschwelle 199 ff.
 Frontalebene 593 f.
 Fühlgrenze 211
 Führungs
 - eigenschaft 320
 - feld 321
 - gröÙe 431
 Fundierungstheorie 891 f.
 Funkeln 169
 Funktionalismus 48—55, 739, 1031,
 1055 f., 1062
 Funktion, psychische 26, 31, 36 f., 45 f.,
 48, 83, 99
 Funktionskreis 309

 Galvanischer Hautreflex 663, 1118 ff.,
 1127
 Gamma-Bewegung 968, 973, 1040
 Ganz eigenschaft 890—896, 898, 900,
 902
 Ganzes: s. Teil-Ganzes-Beziehung
 Ganzfeld 147, 178, 339, 367, 379 ff.,
 558 f., 1028, 1070
 Ganzheit(s) 71, 776 f., 798, 948
 - psychologie 84, 116 f., 334, 842, 892,
 905, 939 f., 947, 1048, 1060
 Ganzqualität (-beschaffenheit) 902
 Gedächtnis 314, 368, 1023, 1040, 1050,
 1053, 1098
 - farbe 170 f., 369
 Gefüge 901—904, 907, 933, 938 f.
 Gefühl: s. a. Affektivität 290 f., 323
 Gegenfarbentheorie 133—140
 Gegenrollung 471 f.
 Gegenstand(s) 867 f., 873, 890, 903
 - farbe 170—174
 immanentismus 57
 Gehör(s) 192—218, 518—551, 747
 absolutes 207 f.
 adäquater Reiz 192
 Ansteigen, Abklingen 217
 Elektrophysiologie 533—547
 Gehör(s)
 frequenzabhängige Aspekte 194—209
 intensitätsabhängige Aspekte 209 bis
 216
 - Qualitäten 197 ff., 207 f.
 zeitliche Aspekte 216 ff.
 Gelbsches Phänomen 50, 171, 177
 Gemeinsames Schicksal (Faktor) 695,
 702 f., 727, 749, 755, 965, 967
 Genetisch-organismische Theorie 291
 bis 300
 Geodätische, frontale 604
 Geometrie
 haptische 503 f.
 Sehraum 590—605
 Geraden, haptische 489, 500 f.
 Geradheitstäuschung 851
 Geräusch 192 f., 198, 216, 547
 Geruch(s)
 - intensität 263 f., 266 f.
 Kategorisierung 1015 f.
 - prisma 268
 Qualitäten 266—271
 - sinn 250 ff., 259—272
 adäquater Reiz 250, 252, 262 f.
 Adaptation 263, 265 f.
 Anatomie 259—262
 - Geschmackssinn, Wechselwirkung
 250 f., 259
 Leistung 250 f., 263—270
 Physiologie 259—262
 Schwellen 263 ff., 270
 Theorie 251 f., 270 ff.
 zentralnervöse Lokalisation 260 ff.
 Gerüchtbildung 1040
 Gesamtfeld 873
 Geschehenswahrnehmung: s. a. Be-
 wegung 745—772, 875
 Definition 745
 Einteilung 746 f.
 Geschlossenheit (Faktor) 697, 705, 708,
 999
 Geschmack(s)
 - intensität 255
 - knospen 253 f., 257
 Qualitäten 256 ff.
 - sinn 250—258
 adäquater Reiz 250, 252, 257
 Empfindlichkeit 255
 - Geruchssinn, Wechselwirkung
 250 f., 259
 Histologie 253 ff.
 Leistung 250 f., 255 ff.
 Physiologie 253 ff.
 Schwellen 256
 Theorie 251 f., 257 f.
 Geschwindigkeit(s) 669, 722, 762, 769,
 771 f., 960
 - unterschiedsschwelle 772

Gesetzmäßigkeit: s. a. Gestalt-, Gliederungsgesetze 181—189, 912 ff., 925, 945, 947

Gesichts

-feld 792

Definition 311

-sinn: s. Wahrnehmung, optische, u.

Einzelstichworte

Gestalt

-änderung 1036

akustische 723 f.

-ausprägung 798

-begriff 877 ff., 885, 932, 948

-bindung 1051 f., 1075

-disparation 610

-eigenschaften, Dreiteilung 901 bis 904

-ergänzung 1036

-erleben 1045, 1048

-gesetze: s. a. Gliederungsgesetze 610, 699—714, 731, 984, 1055 f.

gute 339 f., 699, 708—711, 715, 723. 738, 803, 812, 905 f.

haptische 511 ff.

-höhe 926 ff.

-identität: s. Isomorphie

kleinste 355 f., 735

Kohärenzgrad 886 f.

-konstanz 362

-kreislehre 70—74, 88, 309, 334, 1059

-kriterien 884

-qualität 19, 207, 350, 696, 702 f.,

710, 872, 876—894, 899, 912, 939

-schließung 1041

Simultan- 1040

-theorie 38, 46—51, 58, 70 f., 81,

117, 326, 333 ff., 337, 346—350,

354, 361, 365, 415, 417, 431, 617,

697, 748, 750, 752, 755, 777, 798,

800, 803, 812, 866—949, 955, 978,

1031, 1033, 1051 f., 1054, 1056, 1063,

1071

-verwandtschaft: s. Isomorphie

-wahrnehmung: s. a. Figuralwahrnehmung 693—741, 797 f.

Zeit- 719—728

-zusammenhang 871

Gewicht: s. a. Spannungswahrnehmung 411 f., 426, 510

Kategorisierung 1015—1019, 1021

Gewohnheit: s. a. Erfahrung, Lernen, Übung 697

Gibsonsche Gradienten 18, 367, 379, 561, 570 f., 750, 768 f.

Glanzerscheinungen 168, 175

Gleichartigkeit (Faktor) 696 f., 700 f., 704, 711, 721, 724

Gleichgewicht 399, 410, 418 f., 421, 431, 433, 451—454, 470, 480, 524

Gleichheit, subjektive 1007

Gleichzeitigkeit 350, 657 f., 724, 762

Gliederungsgesetze: s. a. Gestaltgesetze 699—714, 721—724, 729 ff., 736, 812, 867, 872, 901, 905, 931 f., 936, 1010 f., 1051 f., 1055 f.

Glitzern 168 f.

Glühen 169, 175

Golgi-Organ 226, 429, 436, 439

Gottschaldt-Figuren 712, 714, 724,

1036, 1040, 1044 f., 1051 f., 1068, 1075

Gradienten 18, 98 ff., 102, 172, 188, 367, 379, 561, 569 ff., 573, 750, 768 f.

Gravitation 321

Grazer Schule 46, 334, 797, 878 f.

Grenz(e): s. a. Figuralwahrnehmung, Kontur 320, 693 f., 697, 699, 710 f., 721, 737 f., 740

-funktion 717, 732

Größe(n) 362, 369, 499, 777 f., 813, 959

-änderung 571 f., 719

-Entfernungs-Relation 1058

-gradient 569 f.

-konstanz 362, 369, 371 f., 385, 396, 511, 607, 624, 629, 794, 1042

-schätzung 1043 f.

-unterschied 569 ff.

-wahrnehmung 362, 369, 499, 1058

Gruppierung 698 ff., 702 ff., 710, 712

bis 715, 724, 726, 885 ff.

Gustatorisch: s. Geschmack

Halbschatten, künstlicher 180

Halluzination 7 f., 193, 1097

Haltung(s)

-kontrolle 308

-sinn 412

-wahrnehmung 368

Motorik 433 ff.

Rezeptoren 421, 435—439

Handlung 618

unerledigte 1079

Hantelmuster 509

Haptik: s. a. Tasten 498—513, 641, 787

-Argument 790, 792, 794

Definition 499

Einfluß der Tastart 511

Konstanz 510

Kontrast 510

-Optik, Beziehungen 503—511

Täuschungen 503 f., 507—510, 513

Verzerrungen, 503 f.

Visualisierung 504 ff., 730

Hauptraumrichtung: s. a. Einzelstichworte 919, 1010

Haut

Aufbau 221—224

Empfindlichkeitsverteilung 224, 227

- Haut
 Gefäßsystem 223, 236 f.
 nervöse Versorgung 223 f., 236 f., 243 f.
 -prickeln 499
 -sinne: s. a. Somästhesie 421, 520, 522 ff., 747
 -temperatur 229, 232 f., 235
 unbehaarte 224
 Hellempfindlichkeitskurve, spektrale 153, 156 f.
 Helligkeit(s)
 -empfindlichkeit 148
 -gefälle 582—585, 701, 813, 846, 906
 intermodale Qualität 293 f., 296
 -Konstanz 132, 170—174, 362, 379, 846, 1014 f., 1042, 1055
 -relief 573
 spektrale 131, 148, 161, 170, 176, 181
 -sprung 560 f.
 -verteilung 582—585
 Hemianopsie 716, 978, 998
 Hemmung 227 f.
 Heringsches Phänomen 175 ff., 179 f.
 Heringsche Täuschung 787, 799 f., 805
 Herstellungsverfahren 665, 668, 670 ff.
 Herzfrequenz 1101, 1127
 Hillebrandsche Allee 571, 602
 Hirn: s. a. Zentralnervensystem
 -läsionen 330
 -reizung 330
 -wäsche 1070
 Hitze 221
 Höflersche Täuschung 800, 805
 Höhendifferenz, bipolare 593 f.
 Höhenlage 572 f., 575 f.
 Höhlengefühl 323
 Hör(en): s. a. Gehör
 -fläche 195, 211
 räumliches 518—551
 -schwelle 194 ff., 203, 210 ff., 217
 Homogenität 320
 Honi-Phänomen 1058
 Hookesches Elastizitätsgesetz 227
 Horizont 117, 593 f.
 Horizontale 310, 325, 368, 371, 379, 483, 592 ff., 647, 919 f., 1008, 1010
 Hornhaut 222, 227
 Horopter 519, 607, 846
 Hunger 221, 1078 f., 1101
 Hypnose 1124 ff.
 Hysteresis-Effekt 477
 IBK 139, 146
 Ich: s. a. Körper-Ich
 anschauliches 17
 -Begriff 108 f., 118 f.
 als Bezugszentrum 312, 326, 873 f.
 -Mitte 593 f.
 Identität 118 f.
 numerische 4, 7
 phänomenale 721 ff., 992 f.
 strukturelle 4, 8
 Illatum 60
 Illusionen, akustische 193
 Indifferenzintervall 666 f.
 Induktion
 chromatische: s. Kontrast
 retinale 848 f.
 Information(s) 29, 68 f., 309, 341 ff., 352 f., 357, 414, 417, 647, 745
 Definition 69, 358
 -theorie 12—15, 67, 81, 364, 582, 948 f.
 -übertragung 360 ff., 371, 394, 439 f.
 Definition 358
 -verarbeitung 394, 427, 518, 521, 524, 542, 544
 Definition 358
 Inhalt 45, 341 f., 890, 892
 Definition 359
 Inhomogenität, geringste (Faktor) 700 f.
 Innen₁ (Ich selbst) 21 ff., 25 f., 39, 64, 414
 Innen₂ (das Phänomenale) 26 f., 30, 36, 38 f., 57, 62, 65, 67 f., 70 f., 342, 348
 Innen₃ (der Organismus) 24 f., 27, 55, 61, 64
 Innen₄ (das Anschaulich-Seelische) 25 f., 31, 36
 Innen₅ (das Naiv-Gegebene) 38 ff., 73
 Innen₆ (autonomes Verständnis der Wahrnehmung) 48—51, 55, 307
 Innesein 107 f., 116
 Instabilität 1040 ff.
 Instinkt 103
 Instruktion 1072
 Integralregelung 441 f.
 Integrität 915
 Intelligenz 1036, 1045, 1067, 1112
 Intensität(s): s. a. Einzelstichworte
 -differenz(theorie) 526 ff., 530, 536, 541
 -unterschiedsschwelle, akustische 212 f.
 Intentionalität 45—49, 88, 115 f.
 Interaktion: s. a. Wechselwirkung 415, 418—421
 optisch-vestibuläre 385
 Interaction paradox 418
 Interesse: s. a. Motivation 677 ff.
 Interferenz 204 f., 227, 1043 f.
 Intermodale Qualitäten 278—300, 505 f., 635, 882
 Interview 1100
 Introspektion 5 f., 22, 25, 27, 31, 58, 61, 79, 89, 92, 96, 108, 116, 119, 318, 331

- Introversion 846 f.
 Invarianz 649, 759, 777, 886 f.
 Inversion, räumliche 576
 IRM 19, 368
 Isolierung 886—890, 892, 899 ff., 1043
 Isomorphie 18, 29, 62, 331 f., 334 f.,
 341 f., 346, 349, 351, 729
 Isotropie 320

 Jacobson'sches Organ 259
 Jastrowsche Täuschung 841
 Jemeinigkeit 107
 Jucken 221

 Kälte 221, 228 f., 231 ff., 235, 237, 245,
 252, 298, 499, 1004
 Schwelle 233, 501
 Kanal 360, 366, 391, 590, 612
 Definition 358
 Kappa-Effekt 669
 Kartesischer Raum 895
 Kategorienskala 1020, 1022
 Kategorisierung 1006 f., 1015 f.,
 1022 ff., 1042, 1049
 Kausalität(s) 317, 723, 974
 mechanische 974
 qualitative 973
 -wahrnehmung 954—975, 1077
 Entwicklungsbedingtheit 963 f.,
 969
 figurale Bedingungen 959
 kinetische Bedingungen 960—963
 zeitliche Bedingungen 958 f.
 Keimschicht 222
 Kennlinie 459, 462 f., 524, 532
 Kernscher Grundleistungstest 734
 Kinästhesie 312, 410, 412, 499, 747,
 969 ff., 973
 visuelle 628, 630, 634, 637, 769
 Kippfigur: s. a. Figur-Grund-Beziehung
 389, 576, 715, 1036
 Kitzel 221, 499
 Klang 193, 198, 202, 208, 216, 1021
 -farbe 198, 208 f., 882 f.
 -gemisch 193
 -gestalt 723 f.
 Klasse 1009 f., 1021
 Klassifikation 636—642
 Knacklaut 193, 204, 216, 547
 Knall 193, 547, 550 f.
 Körnerschicht 222
 Körper: s. a. Organismus 368, 409
 -bewegungen im Schlaf 1101, 1107 f.,
 1116 f., 1127
 -gestalt 424—428
 -haltung 433—445

 Körper: s. a. Organismus
 -Ich 28 f., 40, 109, 327, 422—428,
 431, 475, 874
 Definition 422
 -lage 419 ff.
 -mediane 474, 501, 637
 -schatten 582 f.
 -schema 10, 28, 40, 313, 422, 424,
 426 ff., 430 f., 475
 -Schwerpunkt 421, 470
 -sinne: s. a. Somästhesie, Stellungen-,
 Spannungs-, Lagewahrnehmung
 Einteilung 411 f.
 funktionale Beziehungen 412—421
 -temperatur 228 ff., 1106
 Körperlichkeit 575—585
 anschauliche 25 f., 43
 Koexistenz
 bipolare 22, 39
 intraplänenale 43
 Kognition 46 ff., 51—55
 Kognitive
 Steuerung 1039—1046
 Stile 1046 f.
 Strukturen 1035, 1039—1048, 1060
 Koma 86
 Kommunikation 93—97, 118 f.
 Kompensation(s) 371—384, 386, 395 bis
 399, 419 f., 469 f., 480, 501, 506, 510,
 624, 627 f., 630, 634, 652, 969, 1015
 -prinzip 371—384, 395—399, 419,
 470, 480
 Komplexität 925—937, 944, 949
 Komplexqualität 207 f., 355, 876—880,
 887 f., 912
 haptische 513
 Komplextheorie 697 f., 877
 Komplikationsversuch 660
 Kompliziertheit 928—932
 Kompromißlösung 386 ff., 430
 Konditionierung: s. a. Lernen 1054
 verzögerte 661—664, 683
 Konflikt 1043 f., 1058
 Konformität 1037
 Kongruenz 373
 Definition 359
 Konkordanz 725 f., 729 f.
 Konstanz 52, 73, 132, 144, 161, 167 f.,
 170—174, 308, 312, 357—399, 420 f.,
 475 f., 480 f., 510 f., 580, 607, 624, 629,
 648 f., 702, 748, 755—766, 794, 813
 bis 822, 837, 846, 883 f., 901, 919,
 969 f., 1008, 1010 f., 1013 ff., 1042,
 1055 f., 1070
 -annahme 311, 326, 333, 336, 364 f.,
 777
 -verfahren 1007 f., 1019
 Kontamination, semi-naive 65—74
 Kontinuität 118 f., 320, 962 f.

- Kontrast 133, 149 ff., 161, 296, 510,
 610, 798, 808—813, 815, 827, 848,
 1014
 -gesetze 181—189
 Kontur: s. a. Grenze, Figur-Grund-Be-
 ziehung 179 f., 341, 368, 379, 560 f.,
 610, 697, 701, 708, 717 f., 726, 732,
 935
 Konvergenz 606 ff., 624, 629
 Konvergierende Operationen 1033
 Konzentration 98 f.
 Koordinaten
 bipolare 592 f., 598, 601, 606
 iseikonische 593
 retinale 377
 visuelle 594, 599
 Koordination: s. a. Zusammenarbeit
 retinale 310
 sensumotorische 618 f., 631
 Kopernikanische Wende 324
 Kopf
 -bewegung(s) 469, 471, 617 f., 623 f.,
 639
 -parallaxe 574
 -koordinaten 312
 -lage 419 f., 462, 471, 476 f., 485, 510
 -neigung 377
 -rotation 377, 454, 459 ff., 874
 -stellreflex 471
 Kopfermann-Effekt 576, 580
 Koppelung, synästhetische 284
 Korium: s. Haut
 Korn 177 f., 355, 559 f.
 Korrekturprinzip 384—399, 474
 Korrelate
 distale 41, 307—330
 proximale 41, 357—399
 zentrale 41, 330—356
 Korrespondenz 364 f., 369, 372
 Definition 358
 Kraft 321, 330
 -sinn 411 f., 426
 Rezeptoren 438 f.
 Krausesche Endkolben 224
 Kreissektoren-Täuschung 810 f., 851
 Kreisvorgänge, rezeptorisch-effektorische:
 s. a. Regelkreis 19, 631—634
 Kretschmersche Typen 846 f., 1035,
 1037
 Kriesscher Koeffizientensatz 149
 Krümmungstäuschung 810 f., 841, 851
 Kundsche Täuschung 50, 787, 791,
 795, 814 f., 838, 841, 843, 847, 850
 Kutis: s. Haut
 Kybernetik 18, 67, 70, 80, 101, 104,
 336, 374, 413, 417, 437, 525
 Definition 357
 spekulative 67—70
 Terminologie 357—360
 Labyrinth 314, 410 f., 418, 452, 454,
 1013
 Anatomie 445—450
 sprachliches 675, 678 f.
 Längsdisparation 610 f.
 Lärm 193
 Lage 777 f., 919 f.
 -reaktion, kompensatorische 467,
 471 f.
 -Reflex 399
 -Schema 10, 107, 1075
 -sinn 411 f., 466, 524
 -wahrnehmung 409—486, 499
 Rezeptoren 419 ff., 445—450
 Lancement-Versuch 956—963, 967,
 972, 974
 Langeweile 677
 Latenzzeit 658 f., 663
 akustische 217
 Laufzeitdifferenz 521, 528 ff., 536,
 538, 540 f., 543, 546
 Laut 193
 -gestalt 723 f.
 -heit 216, 545
 -stärke 209—217, 252, 545, 882 f.,
 1018
 Ebenen gleicher 200
 Kurven gleicher 211 f.
 -skalen 200, 213—216
 Lebens
 -lage 9
 -raum 9, 417
 Lederhaut 221 ff., 225
 Leib: s. a. Körper, Organismus 116
 Leib-Seele-Problem: s. a. Scheinproblem
 24, 29, 69, 331 f., 342, 348
 Leipziger Schule: s. Ganzheitspsycho-
 logie
 Leitfigur 802 f.
 Lemniszeales System 243 f.
 Lernen: s. a. Erfahrung 81 f., 110 ff.,
 829, 832, 836, 844, 1050—1071, 1120
 Lerntheorie 109 f., 258, 346, 829 ff.,
 1032, 1053
 Leuchten 169, 175 f.
 Libido 416
 Licht-Schatten-Verteilung: s. a. Schatten
 585, 611
 Liebmann-Effekt 179
 Lippssche Täuschung 806
 Lissajous-Figuren 578
 Lochfarbe 162
 Locomotion animale 968
 Lokalisation 308, 311, 326, 354 ff.,
 362, 368, 372, 375, 389 f., 426, 428,
 558, 595, 659, 919 f., 1010
 absolute 309—315, 382, 1010 f.
 egozentrische 312 f., 315, 327, 382
 exozentrische 313 f.

- Lokalisation
 habituelle 328, 368
 konservative 328
 labyrinthäre 314 f.
 phänomenale 315, 318, 326
 physiologische 313
 psychologische 313
 relative 309—315
 retinale 311 f., 315
 topomnestisch-universale 314 f., 327
 zentralnervöse 260 ff.
 Lokalzeichen 13, 63, 333, 343—346,
 349, 354, 413, 525, 527
 -theorie
 empiristische 342—345, 1010
 nativistische 345 f.
 Luftperspektive 573 f.
- Machsche Trommel 630
 Macula 448 ff., 452, 457, 462—466,
 482
 Masche 443 f.
 Materialeigenschaft 19, 867 ff., 903 f.,
 931
 Materialismus 62
 Mathematik 747, 776, 1006
 Medianebene 593 f.
 Meissner-Wagnerische Körperchen 224
 Meldung 359
 Melodie 207, 877—884, 895 ff., 899,
 901, 954
 Mental maze 675, 678 f.
 Metaphysik 56
 Methodik: s. Reiz, adäquater u. Einzel-
 stichworte
 Metrik 776—851
 Mikrostruktur 177—181
 Mißerfolg 679, 1079
 Mitbewußtes 1075
 Mitempfindung: s. Synästhesie
 Mitnahme 610
 Mittagsschlaf 1105, 1108
 Mittelbarkeit 92—98
 Mittelsenkrechtentäuschung 815 ff.
 Modul 1019
 Modulation 227
 Modus 18
 Monismus 64 f., 1031
 Monochromasie 133
 Motivation 81 f., 96 f., 677—680,
 1031 ff., 1044, 1056, 1070—1082
 Motorik: s. a. Verhalten, Zusammen-
 arbeit 28, 398, 409—486, 525, 652 f.,
 767, 833
 Müller-Lyersche Täuschung 50, 507,
 509, 788 f., 792 ff., 796, 798, 800,
 807 f., 829—832, 834 f., 840, 842, 845
 bis 850, 870
- Müller-Phänomen 50, 385, 477, 479 f.,
 482
 Muskel
 -empfindung 344
 -physiologie 433 ff.
 -sinn: s. Stellungs-, Spannungs-, Lage-
 wahrnehmung
 -spindeln 411, 430, 435—439, 442
 -zuckismus 80
- Nachbild 133, 146, 283, 296, 352 f.,
 569, 623, 649, 846
 Nachführbewegung 525
 Nachricht(en): s. a. Information 29, 68
 Definition 359
 -übertragung u. -verarbeitung 29
 Nähe (Faktor) 697, 701 f., 704, 721,
 724, 999
 Nahsinne 17
 Narkose 87
 Nativismus 345 f., 1031, 1050—1054,
 1070
 Neckerscher Würfel 576
 Neopositivismus 56 f., 62, 69, 334
 Nervensystem: s. a. Zentralnervensystem
 223 f., 236 f., 243 f., 259 f., 331 f.
 Netzhaut: s. a. Retina
 -bild, laufende Verformung 563,
 575 ff.
 Raumwert 790 ff.
 Neugier 1054, 1073
 Neuroanatomie 417
 Neurologie 104, 627, 694
 Neurophysiologie 291, 331 f., 335, 393
 Neurose 846 f., 1041, 1112
 Nichtsummativität 885—888
 Nichtwahrnehmbar Vorhandenes: s. a.
 Ergänzungserscheinungen 314
 Niedere Sinne 252
 Niveau: s. a. Bezugssystem, Psycho-
 physik 1009, 1015
 -verschiebung 173
 Nivellierung 812, 1040, 1046 f.
 Nullpunkt 1004 f., 1011, 1013, 1018,
 1020
 physiologischer 229, 231 f., 1003 f.
 psychologischer 1004
 -verschiebung 1011, 1013, 1018
 Nystagmus 377, 382, 389, 442, 467 bis
 470, 473, 770
- Oben-Unten 390, 392, 464, 639, 641,
 820, 895
 -Halbierung 790 f.
 -Täuschung 821
 Oberflächenfarbe 162 f., 175, 177—180,
 867, 959
 Oberhaut 221 f., 225

- Objektredundanz 363 f., 378
 Ohnmacht 87
 Ohr 522 ff., 710
 Olfaktometer 264
 Olfaktorisch: s. Geruch
 Ontogramm 782, 784 f., 801 ff.
 Operationismus 59, 61, 89, 109, 871, 1033 f.
 Oppelsche Täuschung 787, 795, 814 f., 838, 841, 843, 847, 850
 Optimal-Bewegung 723
 Optokinetik, -motorik 366, 380, 398, 410 f., 419, 442, 474
 Optostatik 368, 381
 Ordnung(s): s. a. Gliederungsgesetze, Gruppierung 925—928, 933, 944, 949
 -grad 926 ff.
 konstruierte, natürliche 659 ff., 908
 Organetik 374, 383, 417 f.
 Definition 357
 Organismus 16 f., 22, 24, 28 f., 36 f., 40 ff., 47, 54, 59, 62, 67, 88 f. 92, 221, 272, 308 ff., 348, 357, 364, 366, 372 f., 377, 385, 391 f., 409, 412, 414 ff., 428, 431, 433, 440, 444, 456, 464, 481, 484, 524, 581., 608 f., 611, 617 f., 645, 656 f., 661, 755, 766 f., 770, 934 f., 955, 1031 f., 1065
 Orgasmus 1117
 Orientierung(s) 307 ff., 518, 656 f., 769, 787, 895, 1070
 motorische 450—486
 perzeptive 450—486
 -reaktion 385, 399
 zeitliche 656 f., 662, 684—687, 1070, 1113
 Orthogonalitätstendenz 804—807, 818, 824, 923
 Ort(s)
 -bestimmtheit: s. Lokalisation
 -veränderung: s. a. Bewegung 766 bis 769, 966 ff., 971, 974
 -wert: s. Raumwert
 Ortung 312
 Otokonien 449, 454, 457
 Otolithen(-Apparat) 449, 452, 454 bis 458, 462—466, 471 f., 480—483, 485 f. adäquate Reizung 483
 Painted-image 147
 Panum-Bereich 609
 Paradox 50, 363, 418, 715—719
 Parallaxendifferenz, bipolare 593 ff., 600 ff., 607—610, 612
 Parallelogrammtäuschung 783 f., 801 ff., 815, 818 f., 821, 841 f., 845
 Parallelschaukel 480 f., 484
 Perception 83
 Periodizität 685 f.
 Peripheres Sehen 112 f., 731 f., 736, 790 f., 960
 Perseveration 846 f., 1037 f.
 Persönlichkeits
 -Fragebogen 1043
 -Konstanten 1035—1039
 -psychologie 1032, 1034 f.
 Personal construct 1068
 Person, wahrnehmende 1034—1049
 Perspektive 520, 561 ff., 573 f., 611, 757, 768 f., 792—795
 Perspektivität 83, 117 f., 326
 Petites perceptions 99
 Pfeilbindung 577
 Phänogramm 781—785, 801 ff., 872
 Phänomen: s. a. Einzelstichworte 8 f., 16, 26 f., 31 f., 36, 40, 44 f., 50, 55, 62 f., 69, 316 f., 737, 776, 778—785, 869, 872, 875, 886, 897, 915, 922, 935, 944
 Strukturanalyse, metrisch, topologisch 32 f.
 Verbalisierung 32
 Phänomenalismus 57 f., 62—66
 Phänomenologie 4 ff., 32, 35 f., 63, 66, 72, 84, 87, 97, 106, 116, 322, 331, 333, 876, 889 f., 894, 912, 1052, 1099
 Phänomenologismus, semi-naiver 66, 70—74, 414
 Phantomglied 425—428, 430, 432 f.
 Phasentheorie 528
 Philosophie 85, 656, 695, 876, 890
 phänomenologische 32
 Phi-Phänomen 723, 753, 1040
 Phon 212
 Physik 23, 26, 30 f., 37 f., 40, 62, 64 ff., 70, 72, 194, 310 321, 330, 334, 522 f., 657, 738, 747 f., 876, 1003, 1005 f.
 Physikalismus 57—63, 65
 gemäßigter 414
 logischer 58 ff.
 radikaler 58 ff., 414
 revidierter 60 ff.
 semi-naiver 66—71, 414
 Physiologie: s. a. Bewußtseins-, Elektro-, Neuro-, Psycho-, Verhaltensphysiologie 4 f., 23 f., 36 ff., 40, 61, 64, 66, 72, 87, 104, 194, 253 ff., 259—262, 313, 315, 334, 433 ff., 522 f., 617, 627, 634, 657 ff., 694, 752
 Physiologismus 557
 Physisches 23 f.
 Piston-Effekt 993 ff., 999
 Plastizitätslehre 413 f.
 Plateausche Spirale 721
 Poetzel-Phänomen 112 f., 1100, 1120 f.
 Poggendorffsche Täuschung 508, 787, 793, 800, 805, 829 f., 841, 845, 850

- Pointierung 812, 1040, 1046 f.
 Pollution 1117
 Ponzosche Täuschung 793, 822, 841
 Positionsfehler 671
 Positivismus 13, 15, 55—58, 62
 Prädikat 870 f.
 Pränanz 307, 337 f., 346, 560, 569, 582, 699, 708—711, 716, 719, 727, 738 f., 798, 803, 805—808, 811 ff., 904 bis 949
 -aspekte 911—925, 932—947
 -begriff 905 f., 908, 911—915, 932 f.
 -funktion 909 ff.
 -satz 49, 51, 334, 905
 Kritik 51
 -stärke 921 ff., 941
 -stufen 906—909, 921
 -stufendichte 921, 923
 -tendenz 803—807, 811 ff., 904 ff., 908, 911, 918 f.
 Präkognitive Strukturen 1035, 1048
 Präsenz, psychische 106
 Präsenzzeit 665 f.
 Pragmatismus, naiv-realistischer 58
 Prasseln 658
 Primärlagen-Hypothese 368
 Primärprozeß 113 f., 1048
 Primitivganzes 737
 Privation 720
 Probabilismus 1055 f.
 Produktionstheorie 46—51, 334, 797 f., 878 f.
 Produktionsverfahren 665, 670, 673, 678
 Produktivitätsaspekt 970, 974 f.
 Programmsteuerung 442—445
 Proportionalregelung 440
 Propriozeptoren 410 f., 419, 617, 628, 747
 Propulsion-Versuch 968
 Protanomalie 153
 Protanopie 156
 Prozeß, zentralnervöser: s. a. Psychophysischer Prozeß 59
 Psychoanalyse 80, 113 f., 285, 416, 1039, 1048, 1110, 1126
 Psychologie 3 ff., 8, 13 ff., 23 f., 30—40, 43 f., 64 f., 79 f., 84, 86, 104, 115, 194, 313, 326, 334, 417, 522 f., 590 f., 634, 656, 659 ff., 695, 752, 876, 890, 955, 1003, 1006
 assoziationsistische: s. Assoziations-theorie
 behavioristische: s. Behaviorismus
 beschreibende (phänomenologische) 31—36, 38, 81, 92
 differentielle 285, 1034 f., 1037 f., 1082
 empirische 84 f.
 Psychologie
 erklärende (funktionale) 36 ff.
 experimentelle 88, 92 f., 109—116
 Gestalt-: s. Gestalttheorie
 Ganzheits-: s. Ganzheitspsychologie
 psychoanalytische: s. Psychoanalyse
 Tiefen- 85
 Psychology, functional, structural 48
 Psychopathologie 289, 1048 f., 1124
 Psychophysik (-sisch) 15—19, 24, 26, 28 ff., 40—45, 61, 65, 67, 69, 140—151, 177, 201, 253, 264, 299, 307—399, 590, 602, 671, 964, 1008, 1019 f., 1042
 äußere 24, 28, 40—43, 52, 64, 330
 Aporie 346, 351
 innere 24, 28, 40, 43, 49, 64, 330, 332
 Niveau 28 ff., 37 f., 40 f., 62, 64, 67, 72, 309, 330—356, 360, 375, 557, 694
 Parallelismus 29, 62, 333, 354, 521
 Prozeß 16, 40, 70, 347 f.
 Psychophysiologie: s. a. Bewußtseins-physiologie 24, 40, 64, 70, 330, 383 f., 1020
 Rahmensätze 331—356
 Psychose 846 f.
 Psychotherapie 1124
 Pulfrich-Effekt 50, 609
 Purkinje-Effekt 384
 Qualität(s): s. a. Eigenschaft u. Einzelstichworte 867 ff., 878, 1009
 -änderung 719, 722
 Definition 867 ff.
 -sprung 700 f., 703, 714 f., 740
 Querdispersion 519 f., 528, 545, 557, 607—610, 612
 Rahmen 1009 f., 1019
 Rampa 449
 Randform, -gefälle 177—181
 Rankesche Gleichungen 535
 Rationalisierung 82
 Rationalismus 955
 Rauigkeit
 akustische 204 ff., 733
 intermodale Qualität 295, 505
 Raum 320 f., 325, 591 f., 598, 656, 747 f., 835, 875, 895, 919 f., 1010
 absoluter 314, 322, 475
 anschaulich-evidenter 323
 -begriff, klassischer 320 f.
 -bewußtsein, naiv-evidentes 320
 dreidimensionaler 13 f., 322, 325
 erlebter 322 ff.
 euklidischer 320 f., 325, 590 ff., 598, 602 ff., 835

- Raum
 -farbe 162 f., 175, 867
 kartesischer 895
 -konstanz 308, 357—399
 -korrelat, zentralnervöses 347
 leerer 354 ff.
 naiv-phänomenaler 322
 -ordnung, anschauliche 312, 417
 -orientierung 453, 524 f., 636, 1009, 1070
 motorische 307 ff.
 perzeptive 307—310, 360
 reflektorische 309
 phänomenaler 326, 333, 350, 360, 559 f.
 physikalischer 307—330, 592—605
 -schwelle, haptische 499 ff., 729
 -struktur
 phänomenale 317—330, 347
 physikalische 317—330
 psychophysische 347
 -tiefe 365, 370
 Ur-, zweidimensionaler 559 f.
 visueller 591, 593—605
 -vorstellung 345
 -wahrnehmung
 akustische 518—551
 optische 556—585, 590—612, 790 ff.
 Psychophysik 307—399
 -wert, -zeichen: s. a. Lokalzeichen 40, 330—356, 427, 520 f., 790 ff.
- Rausch 87, 290
 Rauschen 114, 193, 362
 weißes (graus) 193, 218
 Rauschsche Täuschung 820
 Rayleigh-Gleichung 153
 Reafferenz(-prinzip) 18, 22, 309, 373, 378, 384, 399, 443, 480, 620—630, 649, 652
 Reaktion(s) 18, 24, 59, 114 f., 309, 635, 663, 749
 An- u. Aus- 18
 -tendenzen 1068 ff.
 -zeit 1036
- Realismus
 hypothetischer 27
 kritischer 15, 27—55, 65, 70, 414
 naiver 6 f., 15, 19, 66, 70, 318, 411
 philosophischer 27
 semi-naiver 65 f., 71
- Realität: s. Wirklichkeit, Welt
 Rechts-Links 325, 329, 390, 639, 641 ff., 895, 1060
 Reduktionsschirm 173 ff., 177
 Redundanz 363 f., 366, 378, 391 f., 521, 524, 949
 Definition 358
 -erwartung 366, 368, 380
- Reflektanz 170
 Reflex 397 ff., 414, 421, 662 f., 684, 1118 ff., 1127
 Reflexologie 21, 413 ff., 417
 Regelkreis 19, 102 ff., 309, 381, 417, 431 f., 436 f., 443, 458, 525, 631—634
 Regelsysteme, sensumotorische 439 bis 445
 Reids Bewegungstäuschung 509
 Reiz 15—19, 24, 40 f., 47, 59, 309, 361, 364, 373, 385, 413, 415 f., 462, 518, 521, 530, 617, 637, 649, 657, 661 f., 668, 673, 684, 693, 698, 711, 738, 749 f., 755, 757, 766, 848, 908, 964 f., 1013, 1031, 1050, 1117—1122
 adäquater 42, 192, 225 f., 229, 231 f., 235—241, 250, 252, 257, 262 f., 366, 427, 450—486, 1032
 -bedingungen 43
 -beschreibung 749 ff.
 -bindung, gelockerte 369, 918
 distaler: s. a. Reizquelle 16, 41, 45, 336, 360, 362, 365, 629
 Einzel- 17, 415, 711
 Fern- 16, 40
 -folge 17
 -gegenstand 41, 44, 51
 -gestalt 18
 -irrtum 759
 -konfiguration 17 f., 177, 337 f., 346, 361, 749
 zeitliche Änderung 755—766
 -muster 17 f.
 Nah- 16, 41
 -physiologische Paradoxien 715—719
 proximaler 16, 41, 45, 52, 629, 749
 punktförmiger 17, 415, 711
 -quelle 7 f., 16 ff., 41 f., 558, 729, 757, 794
 -Reaktions-Schema 635, 749
 sprachlicher 1066—1070
 -stärke, Änderung 763—766
 System- 1013
 -topographie 357—399
 -transformation, kontinuierlich perspektivische 628, 630, 768 f.
 -verarbeitung, gegenstandsgerechte 357—363
 -verarmung 1036, 1068 ff.
 -verteilung, feinste 732—737
- Reizung
 adäquate: s. Reiz, adäquater
 homogene 146 f., 178
 inhomogene 177 f.
 konstante 146 f., 226
 subliminale 113 f.
 Rekonstruktionsprinzip 51, 363—371, 391
 Relation 871 f.

- Relativität 318
 REM 1101, 1103—1116, 1120 f., 1123, 1126 ff.
 Repräsentation, kortikale 422
 Reproduktion 118
 Response bias 1069
 Restfaktor 704, 708, 721
 Retina s. a. Netzhaut 311, 337—341, 372, 620, 789 f.
 Rezeptive Felder 337—341
 Rezeptoren 16, 87 f., 223 ff., 235—238, 243 f., 253 ff., 259—262, 311, 337 bis 341, 366, 372, 410 f., 419 ff., 429 f., 435—440, 442, 445—450, 455, 465 f., 620, 749, 789 f.
 Definition 409
 Rhythmus 207, 666, 684 ff., 901
 Richtcharakteristik 459, 463—466
 Richtung(s) 362, 762, 769, 813 f., 819 ff., 919 f., 961 f., 1059 f.
 -konstanz 312, 362, 372, 379, 1010
 -täuschung 790, 811, 841
 -unterscheidung 465 f.
 -wahrnehmung 339 ff., 352
 akustische 525—547
 Schwelle 525, 540, 542
 Riemannscher Raum 597, 603
 Rigidität 102, 628, 1038 f., 1041 f.
 Ringsektorentäuschung 851
 Rorschachscher Formdeuterversuch 416, 845 f., 1036, 1040, 1045
 Rotation 367, 377, 454, 459 ff., 480, 874
 Rückführung 358, 380, 414, 441 f.
 Rückkoppelung 18
 Rückwirkung 414
 Definition 358
 Ruffinische Körperchen 224, 429
 Ruhe 310, 314 f., 371, 485, 620 ff., 702, 730, 748, 763, 965
 -wahrnehmung 745 ff., 750, 753 f., 769 f.
 Definition 745

 Sacculus 447, 449, 451 ff., 464
 Sättigung(s) 99, 149, 161, 252, 753, 823, 825, 828, 830 f., 838, 840
 -koeffizient 142—146
 spektrale 131, 161, 173, 176
 Sandersche Täuschung 793, 803 f., 841 f., 848
 Scanning 1043, 1046
 Schafer-Murphy-Effekt 1079
 Schall 192 ff., 204 f., 210 f.
 -druckdifferenz 526 f.
 -ortung: s. Richtungswahrnehmung, akustische
 Schatten 180, 187, 575, 582 f., 585, 611, 756 f.

 Schein
 anschaulicher 326
 -bewegung 283, 507, 621, 627, 658 f., 763 ff., 798 f., 846, 1040
 -körperlichkeit 563, 578 ff., 756
 -problem: s. a. Leib-Seele-Problem 29, 66, 312, 364, 372, 418
 Scherenfernrohr 528, 565
 Schichtenlehre 334
 Schirm-Effekt, statisch, kinetisch 980 bis 996, 998 f.
 Schizophrenie 1049, 1124
 Schizothymie 846 f., 1036
 Schlaf 87, 1101—1107
 -Deprivation 1117
 -EEG 1101—1112, 1115—1120, 1126 ff.
 -tiefe 1102 f., 1109, 1118, 1127
 -wandeln 1116 f.
 Schlag
 -feld 469
 -schatten 575, 582 f.
 Schließungsgeschwindigkeit, -stärke 1036
 Schlüsse, unbewußte 329, 1012, 1065
 Schmerz 221, 238—246, 252, 260, 499
 Adaptation 241 f.
 doppelter 242 f.
 -grenze, akustische 203, 206, 211, 218
 Oberflächen- 239
 Reizung, adäquate 238—241
 Schwellen 241, 501
 Summation 242
 Tiefen- 239
 Schnecke 447 f., 452
 Schrödersche Treppe 576
 Schumannsche Quadrattäuschung 841
 Schwachsinn 847
 Schwebung 204 f., 216
 Schwellen 114, 194 ff., 199—203, 209 bis 214, 217, 227, 233 f., 241, 256, 263 ff., 270, 282, 375, 462, 499 ff., 525, 540, 542, 561 f., 648, 658, 666, 669—672, 729, 733, 748, 770 ff., 916, 1018, 1067 ff., 1075, 1078, 1118, 1127
 heteromodale Beeinflussung 281 f., 618 f.
 Schwerkraft 455, 466, 471, 480 f.
 Schwindel 392, 410
 Seele: s. a. Leib-Seele-Problem 47, 84, 86, 292, 342, 422
 Seelisches
 Anschaulich- (1. Sinn) 25 ff., 43, 342
 Erkenntnistheoretisch- (2. Sinn) 27, 31, 46, 342
 Metaphysisch- (3. Sinn) 36, 46, 342
 Rein- 26
 Unbewußt- 38

- Seh(en): s. Wahrnehmung, optische
 -feld 63, 311, 693—699, 812
 -raum 556—585, 590—612
 Anisotropie 790 ff.
 Skalierung 590—606
 -schärfe 282, 561, 790
 -schwelle 282, 561 f.
 Sehnenspindeln 435—439
 Sekundär
 -empfindung: s. Synästhesie
 -prozeß 1048
 Selbst
 -beobachtung: s. Introspektion
 -bewußtsein 3, 5 f., 107 f., 1045
 -erkenntnis 5, 26
 -gefühl 108
 -kompensation 378—382
 -sättigung 823, 838
 -steuerung 101
 -vertrauen 1041
 -wahrnehmung 5, 26, 29, 1035
 Selektivität 1074 f., 1078
 SEM 1105
 Semantik 418, 1056
 Definition 359
 Sensitivierung 1074 f.
 Sensorische Deprivation 1042, 1070 f.
 Sensory-tonic field theory 49 f., 54,
 298, 330, 410, 413, 416 f., 435, 480,
 787, 1059 f., 1065
 Sensualismus 62 f.
 Sensumotorik 412, 431, 439—445
 Sexualität 416, 1079, 1099, 1117
 Signal(e) 29, 114, 316, 318, 359, 372 ff.,
 389, 395, 397, 417, 521, 954
 Definition 357
 -gewicht 391
 inkongruente 385—390, 395
 Simultan
 -gestalt 1040
 -kontrast 133
 -lösung 389 ff.
 Sinn 939 f., 1052, 1066
 -fülle 946
 innerer u. äußerer 48
 Sinne(s) s. a. Wahrnehmung u. Einzel-
 stichworte
 -energie, spezifische 366, 410
 -organ: s. a. Rezeptoren 413, 450,
 519 f., 523, 618, 647, 649, 657 f.,
 710
 Definition 409 ff.
 -physiologie 72
 -psychologie 66
 Zusammenarbeit 518, 616—653
 Skalierung 590—605, 1020
 intrapphänomenale 33, 37
 Social perception: s. Wahrnehmung, so-
 ziale Bedingtheit
- Somästhesie: s. a. Körpersinne 5, 221
 bis 246, 252, 412, 425 f., 499, 1070
 Sone 215
 Sozialpsychologie 1032
 Spannung(s) 433 f.
 -wahrnehmung 409—486
 Rezeptoren 411, 419, 421
 Spektralhellempfindlichkeit 137, 153,
 156 f.
 Spektrum, Erscheinungsweise 131 f.,
 140 ff., 156 f., 199
 Spiegelung 168, 175
 Sprechen 1116
 Spurenfeld 1023, 1052 f., 1065
 Stabilisiertes Netzhautbild 147, 623,
 770
 Stab-u.-Rahmen-Versuch 1045
 Statolithenapparat 377, 411, 419 f.,
 425, 447, 450, 453, 463—466, 483,
 486, 521
 Anatomie 448 f.
 Reizung
 adäquate 454 ff.
 motorische Wirkungen 470 ff.
 phänomenale Wirkungen 475—486
 rezeptoradäquate 456 ff.
 Rezeptoren 465 f.
 Stellung(s)
 -sinn 411 f.
 -wahrnehmung 409—486
 Rezeptoren 411, 419 ff., 429 f.
 Stereokinese 578 f., 997
 Stereophonie 528
 Stereoskopie 388, 527 f., 562 f., 573 f.,
 608 ff., 612, 799 f., 996 f.
 Steuerglied 358
 Steuerung 100—105, 1039—1046
 Definition 358
 Stimme, Rhythmus, Dynamik, Melodie
 207
 Störgrößen-Aufschaltung 442—445
 Störung 617
 Stoff 354 ff.
 Stofflichkeit, anschaulich-substantielle
 351
 Stratum: s. Haut
 Streckenhalbierungstäuschung 792, 821,
 834
 Streifenzyylinder 381, 388, 468
 Stroboskopie 578, 721 ff., 749, 753,
 763 f., 1059
 Struktur 4, 8, 19, 25, 32, 36 ff., 46, 733,
 735, 901, 903, 908 f., 923, 925, 931 f.,
 978, 1012
 Strukturalismus 48
 Strukturierung 924 f.
 Subkutis: s. Haut
 Substanzen, photosensitive 136 f.

- Suggestibilität 846 f., 1037, 1081
 Sukzession
 kumulative 720, 725 f., 728
 mediale 720, 725—730
 privative 720
 regressive 720, 726
 transitorische 725, 728, 730
 Sukzessiv
 -Kontrast 133
 -wahrnehmung 1036, 1040, 1074
 Summation 205, 216, 227, 233, 242
 Summativität 885—888
 Summenbegriff 885
 Symbol 1056, 1066—1070, 1099
 Symmetrie 710, 715, 807, 893 f., 904, 925
 Synästhesie 43, 278—300, 506, 620
 Assoziationstheorie 290
 Bedingungen 296
 Definition 278
 differentielle Psychologie 285
 Entwicklungsbedingtheit 285—288
 experimentelle Erzeugung 284 f.
 Funktion 278 f.
 Gefühlstheorie 290 f.
 genetisch-organismische Theorie 291
 bis 300
 Historisches 279 f.
 bei Künstlern 285
 kulturelle Bedingtheit 279, 288 f., 297
 Methodik 279 ff.
 neurophysiologische Theorie 291
 Psychopathologie 289
 typologische Psychologie 285
 Synthese, schöpferische 46
 System
 physisches 357
 -reiz 1013

 Tachistoskop 283, 296, 795, 827 f., 830 f., 837, 846, 918, 979, 1036, 1077
 Täuschbarkeit 1036, 1041
 Täuschungen 26, 43, 50, 52 f., 73, 329, 363, 368, 430, 498, 503 f., 507—510, 513, 520, 609, 644, 750, 776—851, 870 f., 964, 1036, 1041, 1060
 geometrisch-optische 53, 329, 507, 609, 776—851, 870 f.
 Darbietungsdauer u. -Häufigkeit 829—832, 1041
 Definition 776, 785 ff.
 Farb- u. Helligkeitsverhältnisse 849 f.
 figurentbunden 790
 figurgebunden 790

 Täuschungen
 Geschichte 787—800
 u. Lebensalter 836, 840—844
 Simultan- u. Sukzessiveffekt 822
 bis 829
 u. Typus 844—848
 haptische 503 f., 507—510, 513
 Tagesreste 1099, 1123
 Tagtraum 87
 Takt 882
 Talbotscheibe 284
 Tasten: s. a. Haptik 18, 421, 524, 636 f., 725, 729 ff., 733, 736
 Einfluß des Sehens 504 ff.
 TAT 1045, 1077
 Taubheit 211
 Teileigenschaft 890—896, 898, 902
 Teil-Ganzes-Beziehung 706, 732, 886 f., 890 ff., 895, 897 ff., 999
 Teilungstäuschung 804, 815 f., 822
 Tektonik 901, 903
 Teleologie 47, 738
 Teleonomie 47 f., 51—55, 357, 382, 391, 397, 418
 Definition 359
 Teleotypus 359
 Telestereoskop 527 f.
 Temperatur: s. a. Kälte, Wärme 228 bis 238, 244 ff., 260
 Adaptation 229 ff.
 Reizung, adäquate 229, 231 f., 235
 bis 238
 Rezeptoren 235—238
 Schwellen 233 f.
 Summation 233
 Tempo, persönliches 846
 Tenuität 936 f.
 Tetanus 434
 Tetartanopie 157 f.
 Textur 368, 370, 560 f., 638, 701, 732
 bis 735, 737, 867, 875
 Tiefe(n)
 -faktoren (-signale)
 des Doppelauges 606—611
 des Einzelauges 577, 565—583
 -Ferne 565—574
 -Körperlichkeit 565, 575—585
 -kontrast 610
 -kriterien 396
 Wettstreit 385, 389, 392
 monokulare 577, 611
 -lokalisierung: s. a. Raumwert, Tiefen-wahrnehmung 311
 -psychologie 85
 -schwelle 561 f.
 -sensibilität: s. a. Somästhesie 411, 418
 -signale, empirische 611

- Tiefe(n)
 -wahrnehmung 756 ff., 1050
 einäugige 556—585
 zweiäugige 341, 556 ff., 561—564, 590—612
 Titchenersche Täuschung 809, 811, 827, 841
 Toleranz gegenüber unrealistischen Erfahrungen, Instabilität, Ambiguität 1040 ff., 1046
 Ton 193
 Brillanz 209
 -dichte 209
 Differenz- 205
 -gemisch 193
 -höhe(n) 198, 209, 252, 881, 883
 Intensitätsabhängigkeit 202 f.
 -skalen 199—202
 -unterscheidung 194
 -unterschiedsschwelle 200 ff.
 Zeitabhängigkeit 203 f.
 intermittierender 204
 Kombinations- 204 f., 216
 -leiter 199, 201
 modulierter, rhythmisch veränderlicher 206, 216
 Nieder- 193, 196
 Ober- 193, 202, 205—209
 reiner 208, 527, 547
 Stör- 217
 Summations- 205, 216
 Teil- 198
 Verzerrungs- 206
 -volumen 209
 Tonigkeit 197
 Tonus: s. a. Sensory-tonic field theory 434 f.
 -Theorie 412—417
 Topologie 9 f., 32 ff., 88, 98, 332, 347, 349, 351
 Traçage-Versuch 968
 Traction-Versuch 961, 968
 Trading-Funktionen 530—533, 536, 545 f., 548 f.
 Trägheit(s)
 -kraft 455, 480 ff.
 spezifische 658
 Trance 87
 Transaktionalismus 1032, 1056—1061, 1070
 Transfer 1064
 Transformation(s) 367, 900
 -annahme 1012
 Transinformation 364 f., 372
 Definition 358
 Translation 367
 Transponierbarkeit 880—885, 888
 Transport-Versuch 964, 966 f.
 Trapezfenster 571, 1058
 Traum 7 f., 26, 87, 112, 432, 1097—1128
 -arbeit 1099, 1111
 -dauer 1113 f., 1121, 1126 f.
 -Deprivation 1127
 -deutung 1098 f., 1125 f.
 Methodik 1098 f.
 -erinnern 1107—1113
 experimentelle Kontrolle 1100—1128
 -forschung 1098—1102
 Methodik 1100 ff.
 -gedanke 1099
 -geschwindigkeit 1113 f.
 -inhalt 1099, 1111, 1113—1116, 1120 bis 1124
 hypnotisch induzierter 1124 ff.
 zeitliche Bedingungen 1108—1111, 1113 f.
 Treffen 308
 Tremolo 206
 Tremometer 846
 Triller 206
 Tritanopie 157 f.
 Tunnel-Effekt 723, 988—994, 999
 Typologie 285, 844—848, 928, 1035 bis 1038, 1047
 Übelkeit 221
 Überkonstanz 398
 Überkreuzung 566—569
 Übertragungs
 -eigenschaft 358
 -glied 358
 Überzeugung 10 f.
 Übung s. a. Erfahrung, Lernen 1063 f.
 Uhr, innere 664
 Umfeldwirkung 133, 1045
 Umgebung 873 f.
 Umschlagfigur: s. Kippfigur, Figur-Grund-Beziehung
 Umschlagfrequenz 1036
 Umstrukturierung 720, 1044 ff., 1058
 Umwelt 656, 1032, 1045 f., 1057
 anschauliche, phänomenale 9 f., 25, 27 ff., 40 f., 58, 475
 biologische 26
 Umzentrierung 720
 Unbewußtes 79—84, 87, 91, 93—100, 104, 106, 108, 117
 Unbewußtheit 109—115
 Unmittelbares 30
 Unterhaut 222 f., 225
 Unterscheidungsverhalten 59 f., 89—92, 97, 99 f., 114, 118, 132, 225, 1016 f., 1033, 1042, 1062

- Unterschieds
 - empfindlichkeit 646 ff., 669—672
 - schwellen: s. Schwellen
- Unterstützungsfläche 421, 470
- Unwahrnehmbar Vorhandenes: s. a. Ergänzungerscheinungen 368, 394, 568
- Urtraum, zweidimensionaler 559 f.
- Urteil(s)
 - absolutes 664, 1005—1008, 1015, 1021 bis 1024
 - geschwindigkeit 1036
 - komparatives 1005
 - täuschung 797, 799
- Usnadzes Volumtäuschung 513
- Utriculus 447, 449, 453, 458, 464 ff., 480, 482 f.

- Valenz 17, 19
- Validität, ökologische 1055 f.
- Variabilität 813—822, 837, 901
- Variable, intervening 59, 64 f.
- Vater-Pacinische Körperchen 411, 429, 440
- Vektorenanalyse 759—762
- Veränderung: s. a. Bewegung, Geschehen 746, 751, 755—766, 901, 954, 1009
- Verankerung 814, 819—822, 1009, 1012, 1017 ff., 1022
- Verbalisierung 32, 1066—1070
- Verdeckung(s) 568 f., 703, 724, 980
 - effekt, akustischer 216, 524
- Verdoppelung 166 f., 566 f., 575 f., 716 f., 965 f., 974, 980
- Verdrängung 1112
- Verformung 563, 571, 574, 577—582, 585, 719, 757
- Vergangenheit 687
- Vergegenwärtigtes: s. a. Einzelstichworte 6 ff.
- Vergleichsverfahren 665, 668
- Verhältnisswahrnehmung 1012
- Verhalten(s): s. a. Unterscheidungsverhalten, Wahrnehmung u. Verhalten 23, 31, 54, 80, 86, 90 f., 119, 712 ff., 719, 838 ff., 843, 932, 1000, 1031, 1043, 1063, 1075
 - forschung 3 f., 15 ff., 19, 368, 740
 - physiologie 21 f., 413 f., 417 f.
 - präreflexives 116 f.
 - im Traum 1116 f.
 - u. Zeit 673—677
- zielgelenktes 618, 630—635
- Verifizierbarkeit 61
- Verlagerungsschwelle 771
- Vermengung 796 f.
- Verschiebung 719
- Verstärkung 227 f.
- Versuchsanordnung 16
- Vertikale(n) 310, 314 f., 325, 368, 371, 379, 384, 393 f., 411, 421, 475—483, 501, 503, 508, 594, 647, 787, 919 f., 1008, 1010, 1045
 - Horizontalen-Täuschung 329, 508 f., 644, 786 f., 789—793, 795, 814—818, 821, 824, 832, 837 f., 841, 843, 845, 850
 - Konstanz 369, 377, 420 f., 475 f., 480 f.
- Verursachung: s. Kausalität
- Vervollständigung: s. a. Ergänzungserscheinungen 715 ff.
- Verzerrung 206, 575 ff.
- Vestibularapparat 410 f., 419 f., 446, 472—486, 521, 747, 752, 754
 - adäquate Reizung 450—486
 - biologisch 466—472
 - psychologisch 472—486
 - rezeptor- 456 ff.
- Schwellen, absolute 462
- Übertragungseigenschaften 458—466
- Vexiersversuch 1069
- Vibrationsempfindung 196, 221, 225, 227, 244 f., 283, 452, 513, 658
- Vibrato 206
- Vieth-Müller-Kreis 592 f., 598 ff., 607 f.
- Vigilanz 1073
- Visual cliff 638
- Vitalismus 67 f.
- Vitalität 416
- Volkmannsche Täuschung 787
- Vollmerscher Leseversuch 846
- Volumen 209, 320, 513
 - intermodale Qualität 295
- Vorgang 719 f.
- Vorgefundenes s. Angetroffenes
- Vorgestalt: s. a. Aktualgenese 732—737
- Vorlage 778—782, 785, 801
- Vorn-Hinten 325, 478, 482, 895
- Vorstellung 345, 846, 1043, 1113 ff., 1122 f.

- Wachheit 86 f., 103 ff., 107, 116, 1073
- Wärme 221, 228 f., 231 ff., 235, 237, 245, 252, 298, 499, 1004
 - Schwelle 233, 501
- Wahrnehmung(s): s. a. Einzelstichworte 23, 28, 71 f., 98, 521, 618, 622, 776, 866—949, 1034
 - abwehr 1069, 1075
 - akt 342
 - akustische 192—218, 252, 518—551, 747

Wahrnehmung(s):

- amodale 9, 166, 314, 369, 628, 726 f., 730, 978—1000
- Bedeutungs- 1063, 1066—1070
- begriff 1032 ff., 1082
- Berührungs- 224—228
- Bewegungs- 337, 339 ff., 352, 366 ff., 624, 752 f., 1059, 1063 f.
- Ding- 616
- ding 45
- Druck- 224—228
- Entfernungs- 525, 547—551, 559 ff., 565—574, 598—605, 1058
- Erfolgs- 1035
- Farb- 131—158, 161—189, 282, 284, 1070
- Figural- 50, 368, 693—741, 776—851, 901
- Form- 372, 499, 1052
- Fremd- 26
- frühkindliche 736
- genetischer Aspekt 8, 291—300, 1047 ff., 1064 f.
- Geruchs- 250 ff., 259—272
- Geschehens- 745—772, 875
- Geschmacks- 250—258
- geschwindigkeit 1036
- Gestalt- 693—741, 797 f.
- gestalt, unvollständige äußere Festlegung 369
- Gewichts-: s. a. Spannungswahrnehmung 411 f., 426, 510, 1015—1019, 1021
- Größen- 362, 369, 499, 1058
- Haltungs- 368, 412, 421, 433—439
- haptische 498—513
- inhalt 41, 51, 364, 368, 413
- intermodale Qualitäten 278—300, 505 f., 635, 882
- Kausalitäts- 954—975, 1077
- konstanz: s. Konstanz
- Lage- 409—486, 499
- lernen 368, 1032, 1050—1071
- mechanismen, Theorie 1060
- motivationale Bedingtheit 714, 1032, 1071, 1078 f.
- nicht-sinnliche Bedingungen 1031 bis 1082
- optische: s. a. Einzelstichworte 131 bis 158, 161—189, 252, 337—342, 366—371, 426, 556—585, 590—612, 747, 776—851
- organisation 1031
- u. Persönlichkeit 54, 846, 1031 f., 1034—1049, 1079
- physiologie 72
- als Prozeß 1065

Wahrnehmung(s):

- psychologie 109 f., 114, 339, 412, 747—750, 752, 955
 - assoziationalistische 616
 - im Aufbau der Psychologie 3—19
 - erkenntnistheoretische Grundlagenprobleme 7, 11—15, 21—74
 - gestalttheoretische 50 f.
 - u. Lehre vom Bewußtsein 5—11
 - reine 42—45, 49, 51
 - qualitäten, gegenseitige Beeinflussung 282 ff., 295 ff., 618 f.
 - Raum- 307—399, 518—551, 556—585, 590—612, 636
 - raum
 - anisotroper 324 f., 329
 - Asymmetrie 639, 647
 - dynamisch inhomogener 324 f., 329
 - evidente Struktur 322—326
 - funktionale Struktur 326—330, 357
 - homogener 318
 - isotroper 318
 - Metrik 320 f., 325 f., 329, 346
 - Relativität 318, 326
 - Richtungs- 339 ff., 352, 525—547
 - Ruhe- 745 ff., 750, 753 f., 769 f.
 - Schmerz- 238—243
 - schwellen: s. Schwellen
 - Selbst- 5, 26, 29, 1035
 - Somästhesie 221—246
 - soziale Bedingtheit 714, 741, 1032, 1071, 1078, 1080 ff.
 - Spannungs- 409—486
 - Stellungs- 409—486
 - struktur
 - amodale Ergänzung 978—1000
 - kausale 964—972, 974
 - subliminale 110, 1069, 1079
 - Sukzessiv- 1036, 1040, 1074
 - täuschungen: s. Täuschungen
 - u. Tarnung 1036
 - Temperatur- 228—238
 - Tiefen- 756 ff., 1050
 - einäugige 556—585
 - zweiäugige 341, 556 ff., 561—564, 590—612
 - Verhältnis- 1012
 - u. Verhalten 624—646, 652 f., 719 f., 838 ff., 843, 932, 1032, 1056—1061
 - Vibrations- 196, 221, 225, 227, 244 f., 283, 452, 513, 658
 - Zeit- 656—687
- Wahrscheinlichkeitstheorie (Piaget) 837 f.
- Warten 678 f.
- Webersches Gesetz 265, 671, 1016
- Wecken 1107 f., 1111 ff.

- Wechsel-Wirkung(s) 250 f., 259, 385,
415 f., 418—421
Definition 358
-theorie 29
- Weismannsches Bündel 436
- Weitengefühl 323
- Welt: s. a. Wirklichkeit 27, 1097
anschauliche 310, 350, 1010 f.
Außen- 24 ff., 28, 41, 416
-bild
 physikalisches 30 f., 40, 44, 64, 317
 wissenschaftliches 320 f.
Erfahrungs- 34 f.
evidente 326
-form, metrische 30
Gegenstands- 30, 53, 364
Innen- 26
Körper- 26
kritisch-phänomenale 27—30, 65
Lebens- 34 f.
Merk- 5, 7, 17, 35
naiv-phänomenale: s. a. Wahrneh-
 mungswelt 27—30, 65
physikalische 326, 366, 368, 518, 591
psychologisch-funktionale 326
-schema 28, 40
transphänomenale, bewußtseins-
 jenseitige 27—31, 58, 62, 64
Um- 656, 1032, 1045 f., 1057
 anschauliche, phänomenale 9 f., 25,
 27 ff., 40 f., 58, 475
 biologische 26
Wahrnehmungs- 6, 10, 14 ff., 19, 27
 bis 31, 33 f., 37, 39 ff., 49, 53, 366
- Werkzeugeffekt 969
- Werthaltungs-Test 1067, 1079
- Wesenseigenschaft 902 ff., 907 f., 937
- Wiener Kreis 55 ff.
- Willensfreiheit 101
- Willkür
 -impuls 622
 -motorik 431, 434
- Willkürlichkeit 100—105
- Will to perceive 1054
- Winkelbeispiel 909 ff., 921 f.
- Wirklichkeit(s): s. a. Welt 6 f., 10, 13,
16, 37, 73, 870, 875 f., 944 f., 1042
anschauliche 6 f., 10, 14 ff., 19
-begriffe (Metzger) 875 f.
physikalische, bewußtseinsjenseitige
 7, 13 f., 15, 350
im Traum 1097 f.
- Wirkung(s)
 -akzent 893 f.
 -gabelung 374, 418, 1013
 -gefüge 309, 359, 381, 389, 414, 417,
 431
 Definition 357
- Wirkung(s)
 gerichtete 358
 -plan 420
 Definition 357
- Wissen 105, 107 f.
- Witte-König-Effekt 611
- Wort
 -frequenz 1067 ff., 1078
 -parameter, nicht-sensorische 1067 f.
- Wundtsche Täuschung 787
- Ypsilon-Bindung 577
- Zeichen 359
- Zeit 656, 677, 745, 750, 875
Ableitungen 751—755
Anpassung 661—664
ausgefüllte 665 f., 668, 670, 680 f.
Dauer 656 f., 661 f., 664 f., 668 f.,
 672, 680, 958 f., 961
Einheit 664 f., 680
Einordnung 657
-fehler 1040
Folge 656—661, 665 f.
-gestalten 719—728
-intervalle 666 f.
leere 665 f., 668, 670, 672, 680
-messung 683
Orientierung 656 f., 662, 684—687,
 1070, 1113
-perspektive 118
-reflex, bedingter 662, 684
-schätzung 656—687
 Alterseinfluß 680—683
 Methodik 664 f.
 motivationaler Einfluß 677—680
 pharmakologischer Einfluß 683
 situativer Einfluß 673—677
- Schwelle 666, 670, 733
-skala 669—672
-strecke
 Schätzung 656, 661, 664 f., 669,
 672—684
 Unterscheidung 663 f.
 Wahrnehmung 656, 661, 664—672
- Unterschiedsempfindlichkeit 669 bis
 672
-verhalten 459—462
-wahrnehmung 656—687
 Methodik 664 f.
-wert 521
- Zeitlichkeit 118
- Zenons Problem 747, 749
- Zentralnervensystem 28 f., 61, 64, 70,
101, 260 ff., 309, 331—335, 337, 347 f.,
371, 377, 383 f., 414, 419, 422, 424 f.,

- Zentralnervensystem
430 f., 433, 443 f., 447, 474, 480, 486,
520, 523, 528, 740, 1117, 1127 f.
- Zentraltendenz 837
- Zentrenlehre 309, 414
- Zentrierung 835—838, 905, 1077
- Zentrifugalkraft 454 ff., 464
- Zerlegung 350 f.
- Zielen 308
- Zöllnersche Täuschung 785 ff., 793,
799 f., 805, 823, 829, 841, 849 f.
- Zukunft 687
- Zulu 1058
- Zusammenarbeit
intersensorielle 619, 635—646
sensumotorische 619—635
- Zusammengefaßtheit: s. a. Gliederungs-
gesetze, Gruppierung 697, 699, 701 f.,
707, 710 f., 721—731, 871
Theorie 737—741
- Zweckmäßigkeit 307
- Zwischenabstandstäuschung 850
- Zwischenraum 329, 368, 560, 740, 962
- Zyklopenauge 593 f.
- Zyklothymie 846 f., 1036